



This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

- + *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.
- + *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.
- + *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.
- + *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

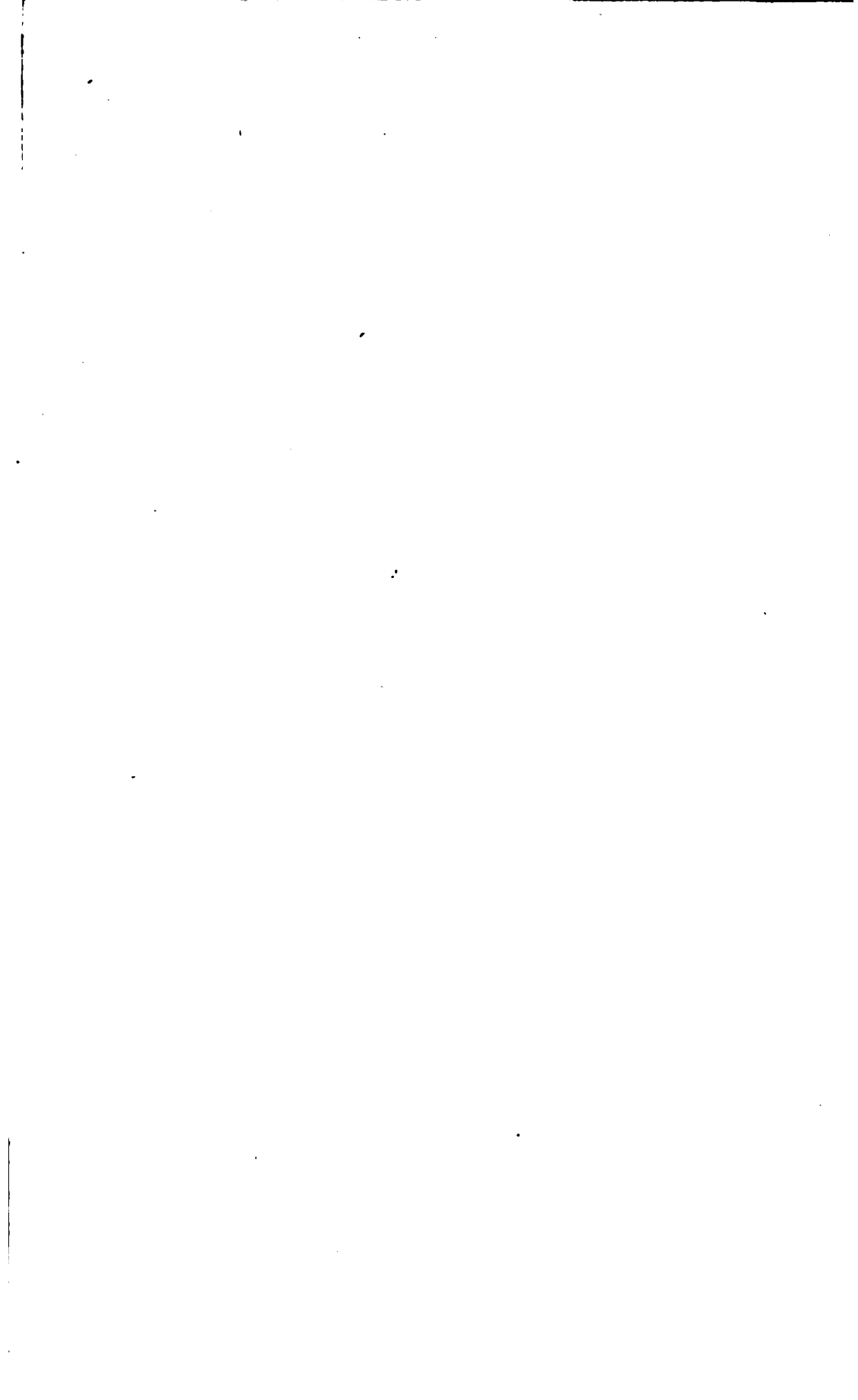
About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at <http://books.google.com/>

1151

Soc. 1773-d. 45.
40





BULLETIN

DE LA

SOCIÉTÉ INDUSTRIELLE

DE

MULHOUSE

BULLETIN

DE LA

SOCIÉTÉ INDUSTRIELLE

DE

MULHOUSE

TOME XL

MULHOUSE

IMPRIMERIE DE L. L. BADER, ÉDITEUR DES BULLETINS DE LA SOCIÉTÉ INDUSTRIELLE

RUE DE LA JUSTICE, 5

—
1870

BULLETIN

DE LA

SOCIÉTÉ INDUSTRIELLE

DE MULHOUSE

(Janvier 1870)

RAPPORT ANNUEL

présenté par M. ERNEST ZUBER, secrétaire.

SÉANCE DU 29 DÉCEMBRE 1869.

MESSIEURS ,

L'année 1869 se termine au milieu d'une lutte ardente qui divise notre centre industriel en deux camps bien tranchés. L'un d'eux combat en faveur d'un retour à une protection plus efficace de nos produits manufacturés; l'autre réclame le maintien de l'état de choses actuel, et entrevoit sans crainte l'abaissement graduel des barrières douanières.

A une autre époque, lorsque, pour la première fois, ces questions ont été soulevées, la Société industrielle avait pris directement part à leur discussion et avait désigné une commission chargée d'étudier la proposition d'une réforme douanière qui vous avait été soumise. Il n'est pas inutile de rappeler qu'à ce moment la lutte s'établissait entre les partisans de droits de douane modérés, et ceux qui voulaient le maintien de la prohibition sur certains articles à leur entrée en France. Ce fait mis en regard de l'objet des discussions actuelles, fait bien ressortir combien les idées ont marché en moins de vingt ans.

Vous êtes, Messieurs, restés étrangers aux débats récents que la question douanière a soulevés, et je pense qu'à beaucoup d'égards vous devez vous en féliciter. La Société industrielle ne saurait être un champ convenable pour les compétitions d'intérêts qui sont en jeu, et il est préférable qu'elle reste en dehors de toutes les questions pouvant donner naissance à des luttes passionnées et irritantes. Elle pouvait, tout au plus, réunir en un terrain neutre ce qui fait l'objet du désir commun de tous les partis, élever la voix en faveur des améliorations nombreuses dont nos moyens de transport, notre organisation industrielle et commerciale sont susceptibles, et réclamer, comme base de toute réforme, l'entrée en franchise de toutes les matières premières de nos industries.

Mais vous n'avez nul besoin, Messieurs, d'aborder de pareils sujets, car il vous reste en dehors d'eux ample matière pour alimenter votre activité. L'exposé que je vais avoir l'honneur de vous faire des principaux travaux qui ont marqué l'année présente vous en convaincra facilement, si vous en pouviez douter.

Comité de chimie.

Dans votre séance du mois de Janvier, M. Gustave Schæffer vous a fait part d'une découverte récente aussi importante au point de vue de la science, qu'elle est pleine d'intérêt pour l'industrie des toiles peintes.

MM. Graebe et Liebermann venaient de trouver un mode de préparation de l'alizarine artificielle qu'ils ont obtenue en traitant l'anthracène, l'un des hydrocarbures produits par la distillation du goudron au-dessus de 200°.

Quatre mois plus tard, votre comité de chimie, grâce aux notes communiquées par M. Liebermann et aux indications fournies par M. Rosenstiehl, a pu, par l'organe de M. Schæffer, vous présenter un exposé historique complet des travaux qui ont conduit à la synthèse de l'alizarine.

Le point de départ de ces recherches est le groupe quinonique qui a donné lieu à de nombreux travaux de la part de M. Graebe.

Ce dernier considérant l'alizarine comme l'oxyquinone d'un hydrocarbure inconnu, lui a appliqué, de concert avec M. Liebermann, une méthode de réduction consistant en une distillation avec la poudre de zinc, et a obtenu ainsi un anthracène que M. Berthelot a reconnu être identique à celui dérivant du goudron.

Renversant ensuite le problème, MM. Graebe et Liebermann, par une série de transformations, sont parvenus à obtenir l'alizarine au moyen de l'anthracène.

Leurs procédés brevetés ne sont pas encore connus en détail et jusqu'à ce jour leurs produits n'ont pas été obtenus industriellement; mais de toutes parts l'attention des chimistes se porte sur le progrès important que représente la préparation de l'alizarine artificielle, et l'on ne peut douter qu'elle deviendra sous peu un produit commercial.

Vous vous rappelez, Messieurs, le remarquable travail que M. Rosenstiehl vous a présenté l'année dernière, et dans lequel il vous a démontré l'existence d'un alcaloïde isomère de la toluidine cristallisée, qu'il a appelé pseudotoluidine.

Notre savant collègue a voulu pousser jusqu'au bout ses recherches sur l'origine de ces deux alcaloïdes et s'assurer s'ils dérivent tous deux d'un seul et même hydrocarbure, ou bien de deux toluènes isomères.

Il a prouvé d'abord, de concert avec M. Berthelot, que des toluènes préparés par sept méthodes différentes, et entr'autres ceux régénérés de la toluidine et de la pseudotoluidine, donnent tous naissance à ces deux alcaloïdes. Puis en se servant d'un seul et même toluène et le soumettant à des conditions physiques d'expérience variées, il a montré qu'il se formait des proportions très-variables de toluidine et de pseudotoluidine. De là, M. Rosenstiehl a été amené à conclure avec certitude que le toluène est un hydrocarbure unique, et il a terminé ainsi la série de ses belles recherches.

Les hauts prix atteints par l'albumine d'œufs et par celle du sang ont engagé votre comité de chimie à rechercher les moyens

de parer à un état de choses aussi préjudiciable aux intérêts de l'industrie des toiles peintes. La commission chargée de s'occuper de cette question a pensé que le meilleur remède à appliquer consistait à favoriser la préparation de l'albumine du sang qui est encore à ce jour perdu dans un grand nombre d'abattoirs. M. Dollfus-Galline, chargé avec M. Schæffer de l'étude de la meilleure méthode d'extraction de l'albumine du sang, a décrit dans le rapport qu'il vous a présenté les appareils à employer et la manière de s'en servir pour obtenir un résultat satisfaisant.

Il y a joint des données sur le coût des appareils nécessaires à une fabrication de 40 kilogr. d'albumine par jour, représentant le produit du sang de 100 bœufs.

Les demandes de renseignement qui vous ont été adressées de divers côtés dans le courant de cette année sur la fabrication de l'albumine du sang, montrent combien était opportune l'étude que votre comité de chimie en a faite.

Un siphon, d'une disposition spéciale, inventé par M. Gouëzel, a donné lieu à une note favorable de M. Perrey, insérée dans le Bulletin de Septembre.

Vous avez encore décidé l'impression d'un rapport de M. Schultz sur un nouveau cylindre en caoutchouc destiné à remplacer les cylindres employés actuellement pour essorer, foularder et apprêter les tissus, et qui est fabriqué par la maison F. Cassassa de Paris. Le rapporteur a exprimé un avis favorable relativement à l'économie et à la bonté du travail de ces cylindres.

Vous avez également entendu un rapport de M. Iwan Steinbach sur le viscosimètre de M. Witz, et un autre de M. Imbach sur une note de M. Gillet relative à la suppression du tartre et de la crème de tartre dans la teinture, et vous en avez décidé le dépôt aux archives.

Diverses communications intéressantes présentées dans le courant de cette année se trouvent encore aux mains de votre comité de chimie. Je vous rappellerai la note que vous a lue M. Gerber-Keller sur un procédé de décortilage des céréales imaginé par

M. Em. Weiss, de Bâle; celle de M. Pernod, d'Avignon, sur l'extraction de la matière colorante et de l'acide oxalique des eaux de lavage de la garance; le travail de M. Emile Schultz sur l'emploi du sang dans la teinture en rouge turc et, enfin, un rapport que M. Armand Dollfus vous a lu dans votre dernière séance sur les cas d'empoisonnement par les vapeurs d'aniline.

Concours des prix relatifs aux arts chimiques.

Un seul concurrent s'est présenté cette année au concours des prix relatifs aux arts chimiques.

M. Nicklès, pharmacien à Villé, vous a transmis un mémoire sur la préparation de la baryte caustique répondant au prix N° 23 de votre programme.

M. Scheurer-Kestner, qui une première fois déjà, vous avait entretenu de la baryte caustique et de l'importance qu'on y doit attacher, à propos d'un travail sur la matière, présenté au concours par M. Rivière, vous a lu, au nom de votre comité, un intéressant rapport tant sur les procédés de M. Nicklès, que sur ceux qu'il avait lui-même longuement étudiés avec M. Rosenstiehl. Par une coïncidence singulière, M. Rosenstiehl s'est rencontré avec M. Nicklès dans la réaction la plus intéressante de son procédé, qui se résume dans les trois opérations suivantes :

- 1° Transformation du sulfate de baryum en sulfure.
- 2° Désulfuration du sulfure de baryum par l'hydrate de zinc.
- 3° Régénération de l'agent désulfurant.

La première réaction a été réalisée par M. Nicklès d'une heureuse façon, grâce aux dispositions d'un four qui évite l'oxydation du sulfure porté à une haute température, et à l'emploi de sciure de bois mélangée au charbon comme agent réducteur.

La désulfuration du sulfure de baryum au moyen de l'hydrate de zinc, imaginée à la fois par M. Rosenstiehl et par M. Nicklès, permet d'obtenir sans difficulté la baryte caustique hydratée.

Quant aux procédés mis en avant pour régénérer l'oxyde de zinc en utilisant le soufre du sulfure, et dont plusieurs ont été

expérimentés par MM. Rosenstiehl et Scheurer, ils n'ont pas donné de résultats satisfaisants.

Néanmoins votre rapporteur laissant de côté la question économique qui ne sera résolue que par une utilisation facile du soufre contenu dans le sulfure de zinc, a reconnu que, par les procédés indiqués par MM. Rosenstiehl et Nicklès, la préparation de la baryte caustique était devenu possible. Vous avez, sur sa proposition, décerné une médaille d'honneur à M. Nicklès seul, M. Rosenstiehl, auquel appartient la priorité du procédé, se trouvant exclu du concours comme membre de votre comité de chimie.

Comité de mécanique.

Vos Bulletins de Juin et Juillet sont consacrés en entier à la publication de la 3^e partie des recherches sur la combustion de la houille de MM. A. Scheurer-Kestner et Meunier. Vous vous souvenez, Messieurs, que la première et la seconde partie de ce grand travail traitaient, l'une de l'analyse des gaz chimiques provenant de la combustion, et l'autre de la composition chimique et de la chaleur de combustion théorique des diverses qualités de houilles soumises à l'expérience. Il restait à déterminer l'effet utile de ces combustibles brûlés sous une même chaudière, et à déduire de la comparaison de ces résultats avec les pouvoirs calorifiques absolus des mêmes combustibles, l'étendue de la perte subie et sa répartition entre les différentes causes qui l'engendrent. C'est là l'objet principal de la 3^e partie du mémoire de MM. Scheurer et Meunier. Elle renferme d'abord un exposé détaillé des essais de rendement des principales qualités de houilles de Ronchamp, Saarbruck, Blanz y et du Creusot, et fournit ainsi des données d'une grande utilité pratique.

Puis elle met en lumière ce fait que les chaudières à bouilleurs munies de réchauffeurs n'utilisent guère que 60 %, de la chaleur que pourrait développer la combustion complète d'une houille. Elle démontre enfin que la plus grande part des pertes, soit au-delà de la moitié, a pour origine le rayonnement des surfaces

extérieures du générateur, et que c'est de ce côté-là que doivent porter surtout les perfectionnements à apporter dans la construction des chaudières.

Le grand nombre de faits nouveaux et de données utiles que les recherches de MM. Scheurer et Meunier ont mis au jour, ne me permet pas d'entrer ici dans plus de détails. J'ai cherché à les résumer dans le rapport que votre comité de mécanique m'a chargé de vous présenter sur le mémoire dont je vous entretiens. Vous avez voulu donner à ses auteurs un témoignage éclatant du mérite exceptionnel que vous attribuez à leurs travaux en décernant à M. Scheurer une médaille d'honneur en or, qui a été votée par acclamations, et je dois rappeler que si M. Meunier n'a pas participé matériellement à cette haute récompense, il ne doit cette exclusion qu'à sa qualité de membre de votre comité de mécanique.

Faute d'une méthode qui leur parut susceptible de donner des résultats exacts, MM. Scheurer et Meunier avaient dû renoncer à déterminer dans leurs expériences la quantité d'eau entraînée mécaniquement par la vapeur. Dans une note faisant suite à leur mémoire, ils ont indiqué les motifs de cette lacune et esquissé les principaux traits de deux modes d'opérer nouveaux qui leur semblent pouvoir conduire à la solution du problème.

M. G. A. Hirn, sur les travaux duquel ils s'étaient appuyés pour démontrer l'impossibilité de parvenir à un résultat exact au moyen de la condensation dans l'eau froide de la vapeur à haute pression chargée d'eau entraînée, a rectifié dans une lettre adressée à M. Scheurer, et insérée dans le Bulletin d'Octobre, la manière de voir qu'il avait exprimée dans ses « Recherches sur l'équivalent mécanique de la chaleur ». M. Hirn prouve que la méthode critiquée par MM. Scheurer et Meunier peut conduire à la détermination exacte de l'eau entraînée par la vapeur, et il en indique en même temps une autre susceptible de fournir des résultats plus sûrs encore.

Il est vivement à désirer que le comité de mécanique, profitant des données que veut bien nous fournir notre savant collègue,

trouve bientôt une occasion de les appliquer à l'étude de l'eau entraînée.

Il y a un an M. W. Grosseteste vous a présenté un rapport favorable sur un appareil construit par MM. Wadsworth et James Eastwood, de Blackburn, et produisant la détente de la vapeur à une pression maintenue constante.

Les dimensions réduites de cet appareil, la facilité de son application et la sûreté éprouvée de son fonctionnement en recommandent l'emploi dans un grand nombre de cas.

Vous devez encore à M. Grosseteste un remarquable compte-rendu des expériences qu'il avait faites avec M. Hallauer sur une machine Woolf de MM. André Kœchlin et Cie, montée dans l'un des établissements de MM. Dollfus-Mieg et Cie.

Ces expériences font suite à celles que votre comité de mécanique avait décidé, dès l'année 1864, d'entreprendre sur les divers genres de moteurs à vapeur employés dans notre contrée.

Vous vous souvenez, Messieurs, que la machine à vapeur surchauffée, établie par M. A. Hirn, fut essayée d'abord, et donna lieu à un intéressant rapport de M. Leloutre que vous avez publié en 1867.

Une machine du système Woolf, construite par MM. Stehelin et Cie, et établie chez MM. Wehrlin et Hofer, a été ensuite l'objet d'expériences dont le rapport ne vous a pas encore été présenté.

Puis sont venus les essais sur la machine Woolf de MM. André Kœchlin et Cie, entrepris au commencement de l'année 1866.

Toutes ces expériences ont été conduites d'après une même méthode applicable seulement à un système de deux machines accouplées. Durant plusieurs jours on procède avec grands soins à l'évaluation de la quantité de combustible brûlée et du poids de vapeur d'eau qui a été absorbé par l'un des moteurs placé dans des conditions telles qu'il développe un travail constant, tandis que le deuxième moteur accouplé fait face aux variations inévitables du travail de l'usine.

Puis on a recours à un essai au frein en remplaçant la machine

dans les mêmes conditions de pression et de vitesse, et l'on en déduit sa force en chevaux vapeur.

Vous avez pu juger par la lecture du compte-rendu de M. Grosseteste des soins minutieux qu'exigent ces expériences, et vous devez savoir gré à votre collègue du travail que lui a coûté la coordination d'un si grand nombre de données.

Le résultat final auquel il est parvenu a été une consommation de moins de $10\frac{1}{2}$ de vapeur par force de cheval et par heure. On doit le considérer comme très-favorable et il justifie les félicitations que votre rapporteur a adressées aux constructeurs MM. André Kœchlin et Cie.

Votre Bulletin de Novembre contient une intéressante étude de M. W. Grosseteste sur l'influence qu'exerce l'état de propreté des surfaces des réchauffeurs sur l'utilisation du calorique. Une série d'expériences méthodiques a conduit notre collègue à cette conclusion que le nettoyage des surfaces doit être continu ou avoir lieu à intervalles très-rapprochés pour agir d'une manière sensible sur le rendement.

M. Gustave Dollfus a eu l'heureuse idée de représenter, par des tracés graphiques, des résultats de calculs tels que des prix de revient, des façons, etc.

Il vous a donné dans une note quelques exemples de cette manière de procéder qui permet de substituer à des calculs répétés une mesure au compas ou à la règle sur des courbes établies une fois pour toutes. Vous avez reconnu la grande utilité pratique de cette méthode qui est susceptible de nombreuses applications.

Vous vous souvenez que l'an dernier à l'occasion du mémoire présenté au concours des prix par M. Th. Brylinski sur des expériences dynamométriques touchant les diverses machines de la filature du coton, M. Meunier avait entrepris, à la demande de votre comité de mécanique, un grand nombre d'expériences à l'indicateur de Watt sur les moteurs de diverses filatures. Le but qu'il se proposait était de déterminer les forces nécessaires aux établissements de systèmes différents. Dans un rapport lu dans

vosre séance de Février, M. Meunier vous a rendu un compte détaillé de ses essais sur 10 filatures et il est arrivé aux chiffres de 105 et 120 broches en moyenne par cheval vapeur effectif pour les filatures de numéros ordinaires et de numéros fins.

M. Engel-Royet vous a vivement recommandé dans une note l'emploi d'un appareil présenté à votre comité de mécanique par M. Heller et ayant pour but d'éviter les accidents de batteurs. Il consiste dans une disposition qui empêche de soulever le couvercle du batteur pendant que le volant est en marche.

Vous avez décidé l'insertion de cette note à la suite du rapport annuel de M. Heller.

Vous avez également voté l'impression d'un résumé fait par M. J. M. Weiss, du cours sur les métiers à filer automates, que M. E. Stamm a professé sous votre patronage, il y a 3 ans, devant un nombreux auditoire que cette question intéressait. M. Stamm a divisé son cours en deux parties, dont la première comprend l'étude des mécanismes du métier, et dont la seconde traite de la formation de la bobine.

La façon claire et méthodique avec laquelle M. Stamm a exposé la théorie de la machine si compliquée qui porte le nom de : *métier à filer automate*, a été hautement appréciée des hommes compétents dans la matière, et vous devez être satisfaits d'en pouvoir conserver la trace dans vos publications.

Parmi les travaux dont votre comité est encore saisi, je citerai un mémoire étendu de M. Harald Nessler sur la boulangerie mécanique de Dornach, et le four imaginé par M. Boehm, de Mannheim, pour la cuisson du pain à la houille. Votre comité a pensé qu'avant d'exprimer son opinion sur les résultats économiques des innovations introduites par MM. Dollfus-Mieg et Cie dans leur boulangerie, il convenait d'attendre qu'une expérience plus prolongée permette de les juger en pleine connaissance de cause.

A cette occasion, et quoique votre comité de mécanique n'ait pas eu à s'en occuper, je vous rappellerai la note que vous a lue M. Harald Nessler sur l'emploi des poudres Horsford-Liebig dans

la fabrication du pain , où elles remplacent le levain. Au dire de M. Nessler, il en résulte quelques avantages sous le rapport de la conservation du pain et du meilleur goût qu'il acquiert. Mais ces avantages sont plus que contrebalancés par la structure compacte que la poudre Horsford-Liebig lui donne, structure qui le rend impropre « à tremper la soupe », et empêchera, sans doute qu'il se répande en France.

Concours des prix relatifs aux arts mécaniques.

Tous les cinq ans vous avez à décerner l'un des grands prix fondés par les familles de MM. Emile et Daniel Dollfus, et qui portent les noms de vos deux regrettés présidents. Ces prix ont été établis en vue de récompenser l'auteur de la découverte, invention ou application faite dans les dix années précédentes, que vous jugerez avoir été la plus utile à l'une des grandes industries exploitées dans notre département.

Il y a cinq ans vous aviez été unanimes à reconnaître que la haute récompense, dont vous disposiez, appartenait à l'inventeur de l'aniline et aux chimistes qui, par leur travaux, avaient le plus contribué à en répandre l'emploi.

Cette année vous avez jugé que votre grand prix devait être attribué à l'inventeur d'une machine qui a rendu de grands services à l'industrie de la filature. La peigneuse de M. Emile Hübner produit à l'aide de mécanismes aussi ingénieux que nouveaux les mêmes effets que la peigneuse de Josué Heilmann dont l'apparition a fait une véritable révolution dans la filature en fin. Dans le rapport qu'il vous a lu au nom de votre comité de mécanique, M. le D^r Penot a fait ressortir devant vous les mérites et les avantages saillants de la peigneuse Hübner ; il vous a fait l'historique de son emploi et vous a montré que son introduction sur une grande échelle dans les filatures ne remonte pas au-delà de l'année 1861, ce qui place cette machine dans les conditions requises par votre programme. Vous avez, par suite, décerné à M. Emile Hübner le prix décennal

Emile Dollfus, consistant en une médaille d'honneur et en une somme de 6,000 francs, dont votre lauréat a fait généreusement abandon en faveur de l'École de filature placée sous votre patronage.

Vous avez également décerné une médaille d'argent à M. Bourry, directeur de la filature de MM. Dollfus Mieg et Cie, en récompense du concours intelligent qu'il a prêté à M. Hübner, concours qui a contribué pour une large part à la propagation de sa peigneuse.

Le concours des chauffeurs pour l'année 1868, conduit pour la première fois par l'ingénieur et l'inspecteur de l'Association alsacienne des propriétaires d'appareils à vapeur, sous la surveillance d'une commission prise au sein de votre comité de mécanique, a donné des résultats très-satisfaisants. Dix concurrents y ont pris part et ont obtenu des rendements dont l'écart maximum n'a pas atteint 8 %. Vous avez décerné à cinq d'entre eux des médailles accompagnées de sommes d'argent et de diplômes.

Comité du commerce.

Nous devons considérer, Messieurs, comme un heureux symptôme pour l'avenir de notre commerce et de notre industrie, les tentatives, chaque année plus nombreuses, qui sont faites en France pour développer nos exportations. Il y a un an, M. Vidal, de Manchester, demandait votre appui moral pour la création d'une Société d'exportation en commandite par actions. Depuis, deux projets du même ordre, émanant, l'un de M. Eckmann, de Roubaix, et l'autre de M. Junel, de Paris, ont été soumis à votre jugement. M. Jacques Siegfried vous en a rendu compte avec l'autorité que lui donne sa connaissance de nos relations commerciales dans les pays lointains. Il a exprimé l'appréhension que les vastes entreprises dont on voudrait favoriser la création ne reposent pas sur des bases assez certaines, et il verrait avec plus de confiance s'établir à l'étranger des comptoirs

français, montés sur une échelle moins vaste et émanant de l'initiative individuelle d'hommes bien au fait du commerce auquel ils se voueraient.

Quelles que soient, du reste, les tentatives faites pour donner plus d'essor à notre commerce d'exportation, vous ne cesserez pas de les suivre avec intérêt et d'attacher un grand prix à leur réussite.

Vous avez, Messieurs, voué une attention toute particulière à une communication imprimée dont vous avez été saisis par M. Casella, et qui a fait l'objet d'un intéressant rapport de M. Sperry, dont vous avez, par exception, décidé l'insertion dans vos Bulletins. Sous ce titre : *Etude sur le mouvement des recettes aux ports américains*, M. Casella a publié une analyse raisonnée des arrivages du coton dans les ports des Etats-Unis, de laquelle il a dégagé une loi empirique qui doit permettre de prévoir la recette totale d'une campagne d'après celles d'un certain nombre de semaines. Les données sur lesquelles M. Casella s'appuie ne remontent pas au-delà des dix dernières années, et la loi qui en découle demande à être confirmée par une plus longue expérience ; mais, pour peu qu'elle s'affirme, le commerce des cotons aura en mains un élément précieux qui aura pour résultat de donner aux fluctuations des prix une meilleure assiette.

Les faits posés par M. Casella méritent donc d'être suivis avec une sérieuse attention.

Votre comité du commerce est encore saisi d'un mémoire sur la production du coton longue soie en Amérique et en Algérie, dont vous avez entendu la lecture en séance, et qui est présenté à votre concours des prix. Il aura sans doute à s'occuper également d'un grand travail relatif à un projet de banque populaire sur lequel M. Imbert Kœchlin vous a présenté un rapport dont M. Steinbach vous a donné lecture il y a un mois.

Comité d'utilité publique.

Dès le mois de Janvier de cette année, votre honorable pré-

sident attira votre attention sur les dispositions restrictives à l'excès du projet de loi sur le travail des enfants dans les manufactures, qui semblait devoir être adopté par le Conseil d'Etat. Il était question, vous vous en souvenez, de n'admettre les enfants de 8 à 13 ans qu'à un travail de six heures et ceux de 13 à 16 ans à un travail de dix heures, de même que les filles et femmes âgées de moins de 18 ans.

Vous vous êtes justement émus de la profonde perturbation que les prescriptions relatives au travail des enfants qui devaient être soumises à la sanction législative causeraient à nos principales industries, et vous avez chargé votre comité d'utilité publique d'élaborer un contre-projet de nature à satisfaire tous les graves intérêts engagés dans la question. Ce n'est pas que le Gouvernement ait cru devoir demander votre avis dans une question née de l'initiative de la Société industrielle dès la première année de son existence, et qui a été, à tant de reprises différentes, l'objet de sa sollicitude éclairée. Mais vous avez pensé, et avec raison, que votre opinion ne perdrait pas de son poids pour n'être revêtue d'aucun caractère officiel, et qu'il convenait à tous égards que votre voix se fit entendre.

Votre comité d'utilité publique a consacré de nombreuses et laborieuses séances à la discussion des vœux qu'il pouvait convenir à la Société industrielle d'émettre sur la question du travail des enfants dans les manufactures. Dans le courant du mois de Juin, il vous a été donné communication du projet de loi arrêté par le comité, précédé d'un remarquable rapport de votre vice-président M. le D^r Penot dans lequel se trouvent résumées toutes les phases de la discussion.

Votre comité a commencé par reconnaître hautement la nécessité de modifier la loi de 1844, et il n'a fait que suivre en cela l'opinion souvent exprimée par la Société.

Il a ensuite sagement jugé qu'il convenait de raisonner surtout au point de vue des industries principales de notre contrée,

parce que ce sont les seules dont nous sommes à même de connaître à fond les besoins et les tendances.

Les délibérations de votre comité ont porté principalement sur la détermination des conditions d'âge et de la durée du travail des enfants, sur les moyens d'assurer leur instruction, sur la meilleure manière de faire exécuter la loi et enfin, en cas de contravention, sur le partage des responsabilités encourues.

Relativement à l'âge, il lui a paru qu'il fallait établir une distinction entre les enfants travaillant aux machines et ceux qui sont employés dans les ateliers où le travail s'exécute à la main.

Il vous a proposé de reculer à 10 ans la limite d'âge pour l'entrée à l'atelier de la première catégorie et de maintenir pour la seconde celle de 8 ans. De 8 à 13 ans, il a été d'avis que les enfants ne devaient travailler qu'une demi-journée, l'autre restant consacrée à l'école, et qu'il en devait être de même pour les enfants de 13 à 16 ans qui ne savent pas déjà lire, écrire et compter. Néanmoins, par égard pour le caractère intermittent du travail dans certaines industries, et notamment dans celles des toiles peintes, votre comité a pensé devoir maintenir certaines facilités concédées déjà par les lois qui nous régissent.

Pour ce qui est de la fréquentation de l'école, il a eu l'idée d'assujettir l'enfant à la présentation d'un livret constatant son assiduité, faute de quoi tout travail lui serait refusé.

Dans le but d'assurer une égale observation de la loi dans toute la France, votre comité a jugé qu'il fallait de toute nécessité avoir recours à des inspecteurs spéciaux salariés par l'Etat ; l'expérience des inspections bénévoles ayant suffisamment prouvé le peu de résultats que l'on en doit attendre.

Quant aux pénalités en cas de contravention, il a paru juste d'y assujettir non-seulement les patrons, mais encore les parents et les contre-maitres et ouvriers qui contribuent pour leur part à laisser inobservées les prescriptions de la loi.

Le projet de votre comité comprenait également un article spécial interdisant le travail de nuit à toute fille ou femme quel que soit son âge.

Telles sont, dans leurs traits principaux, les propositions que vous avez été appelés à discuter en assemblée. Vous les avez examinées avec le plus grand soin et leur avez consacré la plus grande partie de trois de vos séances ordinaires et en outre une séance extraordinaire.

Le principal effort de la discussion a porté sur la limite d'âge à partir de laquelle les enfants pourraient être admis à travailler la journée entière. Les uns réclamaient, pour l'industrie de l'impression à la main, le droit exceptionnel de faire travailler les enfants dès l'âge de 12 ans à l'égal des hommes.

D'autres voulaient abaisser la limite d'âge pour le travail à la journée entière à 14 ans, même pour les industries mécaniques.

Tous s'appuyaient sur la difficulté que présenterait le recrutement des enfants nécessaires à nos industries s'ils ne pouvaient être admis assez jeunes au travail de 12 heures. Afin d'arriver à une solution satisfaisante pour tous les intérêts, vous avez chargé votre comité d'utilité publique de faire une enquête établissant le nombre des enfants travaillant dans les établissements de notre région par catégories d'âge. Cette statistique vous a démontré qu'il était possible, sans jeter une trop grande perturbation dans nos industries, de partir de l'âge de 12 ans pour le travail à la journée entière, tandis qu'en prenant pour limite celui de 13 ans, nos manufactures seraient privées de l'aide d'un trop grand nombre d'enfants. Vous avez en conséquence modifié dans ce sens la rédaction des vœux que votre comité avait d'abord soumis à votre approbation, et pour établir une différence plus marquée entre le travail des enfants dans les manufactures et dans les usines mécaniques, vous avez laissé aux industries de la teinture, de l'impression sur étoffes et sur papier, et des apprêts, la faculté d'employer les enfants de 8 à 12 ans à un travail effectif de 8 heures.

Sur la plupart des autres questions, vous avez adopté la rédaction proposée par votre comité ; vous n'y avez apporté que deux modifications importantes.

D'une part, il vous a paru que la question du travail des femmes dans les manufactures présentait trop d'importance pour être traitée incidemment à propos d'une loi sur le travail des enfants ; vous avez pensé qu'elle devait faire l'objet d'une enquête spéciale, et vous avez décidé qu'il n'en serait pas fait mention.

En second lieu, vous vous êtes émus de la nature de la juridiction qui aurait à prononcer en cas de contravention à la loi sur le travail des enfants, et vous avez émis le vœu que dans ce cas les tribunaux correctionnels et de simple police fussent remplacés par un tribunal spécial qui pourrait être appelé à statuer également dans toutes les causes exigeant des connaissances industrielles spéciales.

Ainsi amendé, le texte des vœux que votre comité avait soumis à votre approbation, a été adopté dans votre séance de Juillet.

Vous en avez voté l'impression et l'envoi à tous les membres de nos grands corps politiques appelés à décider de la question du travail des enfants dans les manufactures.

Sans aucun doute, Messieurs, les propositions que vous avez formulées ne sauraient être considérées comme le dernier terme des progrès à réaliser dans la question du travail des enfants dans les manufactures. Nous sommes tous d'accord pour désirer que les progrès de l'industrie et l'accroissement du bien-être dans la classe ouvrière permettent d'introduire un jour les enfants dans les établissements industriels à un âge plus avancé ; leur santé de corps et d'esprit ne pourrait qu'y gagner, et ce serait un bienfait pour la société tout entière.

Mais dans l'état actuel des choses, il fallait avoir égard à la nécessité pressante dans laquelle se trouvent le plus grand nombre des familles ouvrières, de mettre de bonne heure leurs

enfants à contribution non moins qu'aux besoins de l'industrie.

Vous avez fait tout ce qui a été possible pour concilier ces deux intérêts graves avec les exigences de la santé des enfants ; vous avez surtout insisté sur les mesures propres à assurer leur instruction et si la loi, qui ne tardera pas à être soumise aux Chambres, reflète vos opinions, elle réalisera un progrès sérieux sur ce qui existe aujourd'hui.

Dans votre séance du 14 Juillet, à la suite d'un rapport de M. Lalance, vous avez décidé de procéder immédiatement à la construction du cercle ouvrier, que les libéralités de vos collègues, MM. Siegfried et Spœry vous permettent de créer.

A l'heure qu'il est, la plus grande partie du bâtiment est achevée, et vous avez la certitude de pouvoir ouvrir votre cercle dans le courant de l'année prochaine. Votre comité d'utilité publique aura prochainement à vous soumettre ses idées au sujet de la portion la moins aisée de votre œuvre, c'est-à-dire de l'organisation du cercle ouvrier.

Comité des papiers.

Il y a plus de vingt ans, votre comité des papiers, préoccupé de la nécessité d'assurer le développement de l'industrie de la papeterie en poussant à la production de pâtes capables de suppléer au chiffon, fondait un grand prix consistant en une médaille d'honneur et une somme de 4,000 francs, destinés à récompenser l'auteur de la première application sérieuse qui serait faite en France de ces pâtes.

A diverses reprises, vous avez vu des concurrents présenter leurs titres à votre appréciation, mais aucun ne remplissait complètement les conditions de votre programme. Enfin, au commencement de cette année, vous avez reçu communication d'un long et intéressant mémoire dans lequel l'auteur, après avoir traité avec détails la question de la préparation des pâtes

succédanées du chiffon, réclamait de vous la distinction promise pour son usine de préparation de pâte de paille blanchie.

M. Am. Rieder, dans le rapport qu'il vous a présenté au nom de votre comité sur ce travail, vous a montré que son auteur, M. Orioli, de Pontcharra (Isère) remplissait toutes les conditions imposées par votre programme et vous lui avez décerné la haute récompense qu'il ambitionnait.

Votre comité, appréciant toute l'importance qu'il y aurait à obtenir du bois des pâtes blanches préparées par des procédés chimiques, a fondé immédiatement un nouveau prix applicable à la réalisation industrielle de ce problème.

Communications diverses.

Dans votre séance du mois de Mars, M. Burnat vous a présenté, au nom du comité de direction de l'Association des femmes en couches, un rapport étendu sur les premiers fruits de cette œuvre utile. Vous vous souvenez qu'à la suite d'une expérience de plusieurs années dans sa propre maison, M. J. Dollfus créa cette association avec le concours de huit des principaux établissements de Mulhouse, dans le but de diminuer la proportion énorme des décès constatés parmi les enfants âgés de moins d'un an.

A cet effet, les femmes et filles mères en couches sont astreintes à rester chez elles et à donner leurs soins à leurs nouveau-nés pendant les six semaines qui suivent l'accouchement. Elles reçoivent pendant ce temps une paye convenable, qui est prise sur un fonds commun formé par les cotisations prélevées sur les salaires des femmes et filles de dix-huit à quarante-cinq ans, auxquelles s'ajoute une subvention égale versée par les patrons. Une directrice assistée de deux garde-malades visite les accouchées, et veille à ce que les enfants reçoivent les soins dont ils ont besoin. Autant que possible, on exige des mères qu'elles allaitent leurs enfants.

Grâce à ces mesures éclairées, M. Burnat a pu constater, dès

la première année de l'existence de l'Association, une diminution notable du nombre des décès parmi les enfants de moins de un an. La mortalité des enfants de cette catégorie a été en moyenne, dans la classe ouvrière de Mulhouse, de 36 0/0 pendant la période de 1861-68, tandis qu'elle n'a pas atteint 28 0/0 pour les enfants dont l'association a pris soin. C'est là un résultat digne de toute attention et que l'on doit désirer de voir confirmer par les statistiques des années suivantes.

Sans être affligée d'une mortalité aussi effrayante que d'autres villes comme Saint-Etienne et Rouen, Mulhouse occupe néanmoins sous ce rapport un mauvais rang parmi les cités industrielles ; il en est un grand nombre où la proportion des enfants morts dans la première année de leur existence reste de beaucoup inférieure à celle qui a été constatée pour notre ville. Il est donc permis d'espérer que l'attention prêtée à cet état de choses malheureux conduira à l'améliorer progressivement, et que notre population cessera d'être décimée d'une manière exceptionnelle dès le berceau.

Je vous rappellerai encore, Messieurs, la note que vous a lue M. Lalance sur un robinet de sûreté de son invention pour les becs à gaz. Les dispositions de cet ingénieux appareil sont telles qu'il n'est pas possible de l'ouvrir ou de le fermer sans avoir conscience de ce que l'on fait ; il doit donc nécessairement empêcher certains accidents des appareils d'éclairage au gaz.

M. le docteur Penot a continué cette année à vous donner communication des chapitres achevés de son beau travail sur le développement des industries de notre département.

Vous aurez sans doute la satisfaction de voir bientôt livrer à la publicité ce témoignage éclatant de notre vitalité industrielle, et vous devez vous féliciter que notre éminent vice-président ait bien voulu se charger de mener à bonne fin une si vaste entreprise.

Je ne dois pas non plus passer sous silence les renseignements oraux que notre collègue M. Tachard vous a donnés sur

le forage d'un puits artésien dans sa propriété. Cette question a pour notre localité un très-grand intérêt et vous devez vivement désirer que vos publications conservent la trace des essais tentés sur plusieurs points dans le but de rechercher des nappes d'eau artésiennes. Un travail complet sur les résultats obtenus jusqu'à présent vous sera lu dans cette séance même, et ne peut manquer d'être accueilli par vous avec faveur.

Institutions fonctionnant sous le patronage de la Société industrielle.

Votre école de dessin a continué cette année à donner les résultats satisfaisants que vous aviez déjà constatés précédemment et qui sont dus, pour une grande part, à la gratuité des cours que l'emploi de la dotation Hæffely vous a permis d'établir.

Près de 250 élèves ont suivi les cours de dessin de figure et d'ornement et de dessin industriel et architectural, et 130 élèves ont constamment occupé toutes les places dont vous pouviez disposer.

Les rapporteurs de votre commission de surveillance, MM. Engel-Dollfus et Schoen se sont plus à constater les progrès sérieux accomplis par les élèves.

A l'occasion de l'école de dessin, M. Engel vous a entretenu du musée de peinture appartenant à la ville de Mulhouse, mais qui a été créé sous vos auspices et contribue encore à orner vos salles. Ce musée compte déjà une soixantaine de toiles et grâce aux démarches incessantes de quelques-uns de nos collègues, on peut espérer de le voir grandir rapidement avec le concours de l'administration des Beaux-Arts, et les libéralités des amateurs éclairés de notre ville. Bientôt il deviendra difficile à la Société industrielle de donner au musée un emplacement suffisant ; mais, vous le savez, votre conseil d'administration s'est déjà occupé de trouver une combinaison qui permette d'installer le musée dans un local digne de l'avenir que nous rêvons pour lui. Il manque à la ville de Mulhouse un palais des Beaux-Arts et,

selon toutes prévisions, c'est encore à la Société industrielle que reviendra l'honneur d'en doter notre cité.

Les deux écoles de filature et de tissage mécanique, créées sous votre patronage, ont cessé, à partir de cette année, d'avoir une existence distincte. La première a été absorbée par la seconde qu'elle complète, et dans cette nouvelle situation, l'école de filature et de tissage a continué sa marche prospère, dont les résultats sont accusés par la délivrance de treize certificats de capacité de premier et de second ordre. M. Aug. Dollfus vous a exposé les raisons pour lesquelles l'école de filature a dû renoncer à conserver une existence indépendante. La situation difficile dans laquelle se trouve en ce moment l'industrie de la filature a fait obstacle à la création d'un petit établissement qui eût permis d'étendre le cercle d'action de l'Ecole jusqu'à des ouvriers intelligents, et lui eût donné la possibilité de couvrir ses frais. Malgré les services très-sérieux qu'elle a rendus et dont témoigne le nombre d'élèves qui en sont sortis munis d'une forte instruction spéciale, l'école s'est trouvée à bout de ressources et, dans ces circonstances, elle ne pouvait mieux faire que de s'adjoindre à l'école de tissage, plus fortement organisée, et dont l'enseignement avait tout à gagner d'une semblable combinaison.

Espérons avec les fondateurs de l'école de filature que de meilleurs temps permettront bientôt de faire revivre cette institution, et de lui donner le développement qui assurerait sa prospérité matérielle.

La bibliothèque et les cours populaires ont présenté, cette année, à votre grande satisfaction, une recrudescence de vie. Vous vous souvenez qu'en 1868 votre rapporteur, M. le docteur Penot, avait eu le regret de constater une diminution notable de la fréquentation des cours. La situation s'est grandement améliorée depuis; le nombre des élèves a plus que doublé et il y figure certaines catégories d'ouvriers qui, jusqu'à présent, avaient presque délaissé les cours. Ce mouvement favorable

paraît devoir se continuer, à en juger par le chiffre des inscriptions prises à la rentrée des cours de cette année ; il est dû en grande partie à l'admission des élèves dès l'âge de quinze ans.

Quant à la bibliothèque populaire, elle ne cesse d'attirer un nombre croissant de lecteurs et distribue par jour plus de 250 volumes.

On est heureux de pouvoir signaler de semblables résultats qui dénotent dans notre population ouvrière un vif sentiment du besoin de s'instruire. Il y a là, pour notre industrie, un intérêt de premier ordre, car il arrive trop souvent encore que, faute d'une instruction suffisante, un ouvrier intelligent ne peut franchir certains degrés, et continue à occuper un poste inférieur à son propre détriment comme à celui de ses patrons.

L'école de commerce continue à attirer à elle un nombre croissant d'élèves ; elle doit ce succès à l'excellence de son organisation et à ses leçons solides et variées. Sept élèves, ayant terminé leur deuxième année d'études, ont obtenu leur diplôme et vingt-trois ont été reconnus aptes à passer de la seconde division dans la première. M. le docteur Penot, en vous rendant compte de la marche de l'école de commerce, a pensé ne pouvoir mieux faire, pour vous donner une idée de la nature de l'enseignement qui y est professé, que de placer sous vos yeux les sujets que les élèves ont été appelés à traiter par écrit dans leurs examens de fin d'année. Vous avez sans doute été frappés de l'étendue des connaissances qu'un jeune homme sortant de l'école peut avoir acquises, et vous avez reconnu une fois de plus quelle grande lacune cette utile institution est venue remplir.

« Des travaux importants, un accroissement considérable du nombre de nos sociétaires, le zèle d'un nouveau collaborateur, M. Aug. Lalance, — tels sont, vous disait M. Engel Dollfus, au début de son rapport général sur l'Association pour prévenir les accidents de machines, les faits principaux qui se sont produits pendant le cours de cette deuxième année de votre existence. »

Et en effet, Messieurs, l'Association pour prévenir les accidents de machines a rempli et même dépassé toutes les espérances que sa création avait fait naître. Son utilité est si bien comprise aujourd'hui dans notre contrée industrielle que les adhésions lui sont arrivées de tout notre département, y compris l'important centre industriel de Guebwiller. Elle compte aujourd'hui 830,000 broches, 5,400 métiers à tisser, 72 machines à imprimer, sans compter divers autres établissements importants. Mais aussi vous pouvez juger par la large place que les travaux émanant de l'Association occupent dans vos bulletins, de l'activité très-grande qu'elle a déployée, et dont le principal mérite revient à son excellent inspecteur, M. Heller.

M. Heller vous a soumis dans un rapport étendu les nombreux travaux qu'il a élaborés avec le concours de votre comité de mécanique. Vous y avez remarqué diverses notes : sur les accidents de cardes et sur les moyens de les prévenir, condensées dans un règlement de fabrique ; sur l'emploi de la perche à crochet dans le montage des courroies sur les poulies en marche ; sur les meules pour meuler et affûter ; puis un travail sur le nettoyage des porte-cylindres et chariots de métiers à filer et sur les nettoyeurs mécaniques. Ces dernières recherches ont abouti à l'établissement d'un nettoyage automatique d'une application tout à fait pratique et dont les dispositions essentielles sont dues à un pauvre rattacheur de Mulhouse, du nom de Jean Michel. Vous lui avez décerné en récompense une médaille d'argent à laquelle a été jointe une somme d'argent.

Je vous ai déjà entretenus d'une disposition propre à éviter les accidents de batteurs, qui a fait l'objet d'un rapport de M. Engel-Royet, sur la présentation de M. Heller. Je mentionnerai encore un ingénieux appareil à bronzer, imaginé dans les ateliers de M. Bader, et qui évite les inconvénients résultant de la dispersion d'une poussière métallique très-fine.

Vous vous souvenez qu'en dehors de ses travaux d'inspection et de l'étude des appareils propres à protéger les ouvriers

contre les dangers des machines, M. Heller s'occupe d'établir chaque année une statistique détaillée des accidents survenus dans les établissements sociétaires. Ces accidents ont été au nombre de 44 dans l'année qui s'est écoulée du 1^{er} Mai 1868 au 30 Avril 1869; 10 enfants en ont été victimes; M. Heller vous a donné des détails circonstanciés sur les plus intéressants de ces accidents. L'un d'eux, causé par un monte-charge, a occasionné la mort de deux ouvriers, et à la suite de ce triste événement, M. Heller a entrepris une étude complète des monte-charges au point de vue de la sécurité de leur marche, et il vous présentera bientôt un ensemble de dispositions tel qu'il coupe court à toute chance d'accident.

En examinant les titres aux prix proposés par votre programme, des directeurs ou contre-maitres qui se sont le plus appliqués à réduire les chances d'accidents dans leurs ateliers, M. Engel Dollfus vous a montré combien d'efforts louables ont été faits dans ce sens.

Vous avez été, par suite, amenés à décerner cinq récompenses au lieu d'une seule, soit :

Une médaille d'or à M. Rebstock, deux médailles de vermeil à MM. Groshentz et Engel-Royet, une médaille d'argent à M. Kirschnner et une mention honorable à M. P. Lœderich fils.

Je me suis étendu à dessein un peu longuement sur l'Association pour prévenir les accidents de machines; il convenait, je le crois, de faire ressortir les résultats importants obtenus après deux années de fonctionnement de cette utile institution. Puissent-ils engager tous les centres d'industrie à nous imiter et à rechercher dans leurs spécialités les moyens propres à sauvegarder la vie, et à empêcher la mutilation des ouvriers qui vivent en contact avec les machines.

La commission des accidents, qui est, comme l'institution précédente, placée sous votre patronage, a continué cette année son œuvre de conciliation et d'impartial examen des causes auxquelles les accidents doivent être attribués. M. Engel-Royet

vous a rendu compte de ses travaux et vous a signalé plusieurs cas dans lesquels la commission a dû répondre à des demandes en conciliation introduites par les ouvriers blessés, ou fixer arbitralement les dommages-intérêts à leur allouer.

Il faut attribuer sans aucun doute à son action, le petit nombre de procès intentés dans ces derniers temps par des ouvriers à leurs patrons à la suite d'accidents.

Il me reste, Messieurs, à vous parler de l'Association alsacienne des propriétaires d'appareils à vapeur qui, elle aussi, prend un développement de jour en jour plus étendu. A l'expiration de son second exercice, elle comptait dans son sein 405 chaudières, et depuis, ce nombre s'est encore notablement accru. L'Association alsacienne peut donc se considérer comme ayant pris fortement racine dans notre région industrielle et chaque jour on comprend mieux les services qu'elle est appelée à rendre dans sa spécialité.

Son ingénieur, M. Charles Meunier, dont le zèle et l'intelligente activité sont pour beaucoup dans le succès de l'Association, vous a retracé dans un rapport les principaux travaux qui ont signalé l'exercice 1868-69; il a particulièrement insisté sur l'utilité des essais à l'indicateur de Watt appliqué aux machines des sociétaires. Un grand nombre de manufacturiers ont été mis à même d'apprécier les services que peut rendre l'interprétation éclairée des données fournies par cet appareil; elle s'est traduite pour beaucoup d'entre eux par des économies de combustible importantes.

Des essais sont poursuivis par M. Meunier sur le rendement des chaudières à foyers intérieurs, qu'il sera d'un si grand intérêt de comparer à ceux du type de générateurs usité dans notre département. De nouvelles expériences vont également être entreprises sur toutes les houilles du bassin de la Sarre, que le gouvernement prussien, reconnaissant le soin avec lequel l'Association procède dans ses essais, a généreusement mis à sa disposition, sans frais aucun. L'Association alsacienne se propose

d'étudier successivement toutes les questions se rattachant à la production et à l'emploi économiques de la vapeur. Nos industries lui devront peut-être un jour de dépenser pour une somme moindre de combustible que leurs rivales placées dans une situation plus avantageuse dans le voisinage immédiat des mines de houille.

Conseil d'administration.

Votre situation financière continue, Messieurs, à présenter un aspect favorable. Malgré les dépenses considérables auxquelles vous avez dû faire face cette année, par suite du grand développement pris par vos publications, et en dépit des frais que la réorganisation de votre bibliothèque vous a occasionnés, vos recettes n'ont pas cessé de dépasser vos dépenses, et vous vous trouvez en possession d'un encaisse de quelque importance. Mais il ne sera jamais trop grand pour toutes les créations utiles que vous êtes appelés à réaliser, et déjà vous pouvez entrevoir comment vos ressources disponibles seront absorbées avant longtemps.

Les comptes de votre école de dessin ont également lieu de vous satisfaire ; ils se soldent par un petit excédant qui trouvera un utile emploi dans l'acquisition de nouveaux modèles pour vos élèves.

Vous avez adopté cette année deux modifications aux statuts qui vous ont été proposés par votre conseil d'administration. Dans votre dernière séance générale de Décembre, vous avez donné votre assentiment à la création de membres perpétuels donateurs, payant une cotisation unique de 1,000 francs. Cette innovation n'a pas encore eu pour résultat d'accroître notablement vos ressources, mais il n'est pas douteux que, dans un temps rapproché, vous verrez beaucoup de membres ordinaires de votre Société échanger leur titre contre celui de membre perpétuel donateur.

A l'occasion de la réimpression de votre règlement, vous avez

jugé utile d'y apporter une modification de nature à régulariser les votes émis dans vos assemblées. Vous avez décidé qu'il suffirait à l'avenir de la présence de soixante membres pour rendre vos délibérations valables.

L'arrangement de votre musée est aujourd'hui une œuvre complètement achevée ; le mérite en revient tout entier à votre honorable président et à M. Klenck, qui y ont voué beaucoup de temps et de soins. Vous leur en avez témoigné, dans votre séance de Mars, votre vive reconnaissance et vous avez voulu en laisser à M. Klenck un souvenir durable en lui décernant une médaille d'argent.

Des changements heureux ont été apportés cette année à l'aménagement de vos salles latérales. Afin de rendre la surveillance de la bibliothèque plus facile, et de rassembler dans un même local vos collections toujours croissantes de livres, vous avez décidé de transférer votre bibliothèque dans la salle attenante à vos bureaux. L'enlèvement du poutrage qui la séparait de la pièce située immédiatement au-dessus a permis de donner à la salle une plus grande hauteur et d'installer de nouvelles vitrines au-dessus des anciennes, en les rendant accessibles au moyen d'une galerie et d'un escalier tournant. Ces dispositions parfaitement entendues donnent à votre bibliothèque un heureux aspect. Pour compléter cette utile réforme, vous avez décidé qu'il serait procédé à un inventaire général de nos livres, et à l'élaboration d'un nouveau règlement dont les dispositions soient de nature à maintenir nos collections en ordre et au complet, sans entraver les études des membres de la Société pour lesquels la bibliothèque a été faite.

L'ancienne salle de la bibliothèque a été affectée aux réunions des comités, et son pourtour a été garni de vitrines renfermant vos collections de médailles. Les nombreux dessins, gravures et photographies appartenant à la Société y ont trouvé leur place et pourront désormais être consultés facilement par les amateurs.

Votre conseil d'administration a été récemment saisi d'une

question fort importante dont il a confié l'étude à une commission spéciale. Le grand développement pris par l'école professionnelle de cette ville a conduit l'administration municipale à vous proposer d'agrandir votre bâtiment de l'école de dessin en y ajoutant un deuxième étage et d'en affecter la plus grande partie aux besoins de l'école professionnelle.

Il a paru à votre conseil que la réalisation de ce projet ne pouvait entrer dans les convenances de la société et que, pour répondre aux intentions des souscripteurs qui ont permis de créer l'école de dessin, il fallait ne pas distraire aussi complètement cet édifice de sa destination première. De là est née la pensée de céder le bâtiment actuel de l'école de dessin à la ville et d'élever, par contre, sur un emplacement convenablement choisi, un édifice nouveau, spécialement consacré aux beaux-arts, et renfermant tout à la fois votre école de dessin et le musée de tableaux appartenant à la ville.

Vous avez chargé une commission spéciale d'étudier la meilleure solution à vous proposer.

Selon les prescriptions de votre règlement, vous avez dû, dans votre séance générale de Décembre 1868, procéder au renouvellement d'une moitié de votre bureau et vous avez confirmé dans leur mandat les membres sortants. Depuis vous avez reçu la démission de l'un de vos vice-présidents, M. Ch. Nægely, et du secrétaire de votre comité de chimie, M. Ch. Dollfus-Galline. Je crois être l'interprète de vos sentiments en exprimant le vif regret qu'éprouve la Société industrielle à se voir privée du concours de vos deux honorables collègues qui ont pris pendant une longue période d'années une part active à la direction de ses travaux.

Vous venez d'apprendre que M. Scheurer-Kestner, répondant au vœu unanime des membres du comité de chimie, a bien voulu accepter la succession de M. Dollfus-Galline.

La Société industrielle tout entière se félicitera de voir asso-

cié plus intimement à sa conduite l'un de ses membres qu'elle tient en si haute estime.

Du 1^{er} Décembre 1868 au 30 Novembre 1869, la Société industrielle a reçu :

33 membres ordinaires,

2 membres honoraires,

1 membre correspondant.

Dans la même période, elle a perdu :

4 membres ordinaires,

1 membre correspondant.

La Société industrielle compte aujourd'hui :

375 membres ordinaires,

32 » honoraires,

102 » correspondants.

Total : 509 membres.

Je viens de dérouler devant vous, Messieurs, la longue série des travaux de toute nature que votre activité a enfantés dans le courant de cette année, et vous pouvez sans crainte vous rendre le témoignage que la Société industrielle continue à marcher dignement dans la voie du progrès où vos devanciers l'ont fait entrer.

Vous avez toujours eu à cœur d'entreprendre l'étude de toutes les questions susceptibles d'exercer une influence favorable sur le développement de nos industries, et ce n'est pas d'hier que vous avez compris quelle large place vous deviez faire à toutes celles qui intéressent l'instruction et le bien-être de la classe ouvrière. Vous n'êtes pas de ceux qui estiment utile et nécessaire que l'ouvrier demeure un instrument passif de travail ; vous savez qu'en lui facilitant les moyens de s'instruire, en stimulant son initiative, en l'encourageant à parvenir à l'aisance au moyen de l'épargne, vous agissez dans votre intérêt non moins que dans le sien.

Le soin avec lequel vous vous êtes appliqués à étudier les

moyens d'assurer l'instruction des enfants employés dans les manufactures est une preuve nouvelle de vos sentiments à cet égard.

Vous voudriez voir les générations futures de travailleurs affranchies de cet esclavage de l'ignorance, qui devient un obstacle insurmontable au développement des intelligences les mieux douées, et cause à la prospérité de notre pays un si grave dommage.

L'infériorité dans laquelle nous sommes placés, sous ce rapport, vis-à-vis de pays voisins, tels que l'Allemagne, la Suisse et même l'Angleterre, ne doit pas cesser d'être l'objet de nos préoccupations. Nous devons d'autant mieux nous en émouvoir que les nations industrielles avec lesquelles nous sommes appelés à concourir s'accordent à reconnaître la supériorité de l'instruction technique du personnel dirigeant nos usines. A l'appui de ce fait, je vous rappellerai le cri d'alarme poussé en Angleterre à la suite du rapport d'un membre du Parlement venu sur le continent pour se rendre compte de l'état d'avancement des industries avec lesquelles nos voisins ont à lutter.

Il signalait avec effroi à ses concitoyens les lacunes que présente l'organisation des études techniques en Angleterre, et vous ne pouvez douter que nos voisins ne fassent d'énergiques efforts pour se mettre au niveau de l'instruction supérieure de leurs rivaux.

De notre côté, ne négligeons rien de ce qui peut conduire nos ouvriers à occuper la première place.

Mais ce n'est pas par cette seule face que la question ouvrière doit solliciter toute notre attention. Le moment est venu de nous préoccuper sérieusement de tout ce qui se rattache à l'organisation du travail manuel dans les fabriques, aux contrats d'engagement des ouvriers, aux questions de salaires et au mode de rémunération. Jusqu'à présent, la Société industrielle n'a pas abordé directement ces problèmes importants, et cependant ils touchent à nos intérêts d'aussi près qu'aucun de ceux

qui font l'objet de nos études. De leur solution, bonne ou mauvaise, dépend en grande partie la nature des relations existant entre patrons et ouvriers.

Vous n'ignorez pas, Messieurs, les tendances d'une portion de la classe ouvrière à considérer ses intérêts comme étant en antagonisme direct avec ceux des classes qui leur procurent le travail et détiennent le capital. De là naissent ces grèves, qui jettent un trouble si profond dans l'industrie.

Vous en avez été heureusement préservés jusqu'à ce jour, mais vous devez d'autant plus consacrer vos efforts à empêcher que de semblables calamités surgissent dans notre contrée, et à développer, par tous les moyens en votre pouvoir, les idées de solidarité d'intérêts entre patrons et ouvriers.

Je me permets donc, Messieurs, d'appeler sur ces questions votre sérieuse attention, et de vous engager à en introduire l'étude au sein de la Société industrielle.

Je compte avoir moi-même l'honneur de vous présenter, dans le courant de l'année prochaine, un travail sur le mode de rémunération adopté dans certaines papeteries, et dont les résultats remarquables pourront servir de point de départ aux études concernant d'autres industries. Mais je voudrais que de plus autorisés que moi trouvassent convenance à vous faire part de l'expérience qu'ils ont pu acquérir en ces matières.

Je les y convie instamment, persuadé qu'en abordant cet ordre d'idées avec l'esprit libéral qu'elle a montré en tant d'occasions, la Société industrielle fera une œuvre bonne et utile au premier chef.

Laissez-moi, Messieurs, exprimer en terminant le vœu que notre cité ajoute bientôt à la juste renommée que lui ont valu son industrie et ses nombreuses institutions philanthropiques, la gloire d'avoir fait faire à la question ouvrière un grand pas en avant.

Mouvement de la caisse de la Société.

Exercice du 1^{er} Décembre 1868 au 30 Novembre 1869.

RECETTES.

Cotisation de 184 membres à 60 fr.	fr. 11,040 —
Id. de 158 » à 50 fr.	» 7,900 —
Locations pour assemblées.	» 360 —
Loyer payé pour la salle de la Bourse.	» 5,500 —
Subvention du ministère de l'instruction publique	» 500 —
Dotation Hæffely.	» 3,000 —
Remboursements divers.	» 656 50
Intérêts du legs Fourneyron.	» 240 —
Intérêts du legs Daniel Dollfus.	» 555 10
Versement par l'Inspection des manufactures pour médailles.	» 335 —
Intérêts de fonds placés.	» 386 —
Versement du comité des papiers pour un prix fondé par lui.	» 4,000 —
Capitalisation du prix Emile Dollfus.	» 6,418 25
Solde en caisse du dernier exercice.	» 9,307 37
Total.	fr. <u>50,198 22</u>

DÉPENSES.

Frais d'impression du Bulletin.	fr. 7,630 90
Dépenses diverses pour la Bibliothèque.	» 1767 43
Fournitures de bureau.	» 24 80
Frais de poste.	» 767 36
Port de paquets et petits frais.	» 395 —
Service des salles et corridors.	» 53 15
Chauffage.	» 711 70
Éclairage.	» 809 15
A reporter.	fr. <u>12,159 49</u>

Report.....	fr. 12,159 49
Frais pour le musée.....	» 1,910 20
Mobilier.....	» 392 95
Entretien et réparation des bâtiments.....	» 1,542 85
Assurance contre l'incendie.....	» 289 70
Contributions.....	» 387 —
Intérêts du capital Kielmann.....	» 360 —
Appointements des agents et concierge.....	» 2,795 30
Médailles.....	» 805 90
Primes aux chauffeurs.....	» 222 10
Frais de présidence..	» 2,000 —
Eau de Doller.....	» 34 15
Médailles et sommes payées sur la fondation Hæffely.....	» 3,182 80
Intérêts de la souscription de la Bourse.....	» 1,500 —
Prix Emile Dollfus.....	» 6,000 —
Souscription au monument de Humboldt.....	» 100 —
Payé pour la commission des accidents de fa- briques.....	» 486 —
Payé pour le prix du comité des papiers.....	» 4,000 —
Total.....	fr. 38,168 74

Total des recettes..... fr. 50,198 22

Total des dépenses..... » 38,168 74

Solde à nouveau..... fr. 12,029 48

Ecole de dessin.

RECETTES.

Subvention de la ville	fr.	500	—
Loyer de la bibliothèque communale.....	»	750	—
Loyer des locaux occupés par les Ecoles supé- rieure et professionnelle.. ..	»	2,500	—
Id. du musée du vieux Mulhouse	»	150	—
Deux semestres de rente 4 %	»	220	—
Dotation Hæffely	»	2,000	—
Remboursement pour éclairage	»	26	—
Solde en caisse.....	»	702	34
Total.....	fr.	6,848	34

DÉPENSES.

Traitement des professeurs et concierge.....	fr.	3,460	—
Contributions	»	320	48
Assurance contre l'incendie.....	»	37	20
Entretien des bâtiments	»	486	20
Eclairage.....	»	614	50
Fournitures et mobilier.....	»	236	45
Médailles.....	»	255	55
Total.....	fr.	5,407	38

Total des recettes..... fr. 6,848 34

Total des dépenses..... » 5,407 38

Solde à nouveau..... fr. 1,440 96

CONSEIL D'ADMINISTRATION

au 1^{er} Janvier 1870.

- MM. Auguste Dollfus, président.
Daniel Kœchlin-Schouch, président honoraire.
D^r A Penot, }
E. Zuber, } vice-présidents.
E. Burnat, }
Théodore Schlumberger, secrétaire.
Auguste Lalance, secrétaire-adjoint.
Mathieu Mieg, trésorier.
Henri Schwartz, économe.
Edouard Thierry-Mieg, bibliothécaire.
Carlos Kœchlin, bibliothécaire-adjoint.

*Secrétaires des comités faisant partie du conseil
d'administration.*

- MM. Scheurer-Kestner (chimie).
Emile Burnat (mécanique).
Georges Steinbach (commerce).
D^r Weber (histoire naturelle).
Ch. Thierry-Mieg (histoire et statistique).
Jean Kœchlin Dollfus (beaux-arts).
Engel-Dollfus (utilité publique).
Amédée Rieder (industrie des papiers).
-

LISTE

dés Membres reçus pendant l'année 1869.

Membres ordinaires.

- MM.** Auguste Mortier, négociant, à Troyes.
Merle, fabricant de produits chimiques, à Alais.
Léon Rieder, à Mulhouse.
Richard Scrivener, ingénieur civil, à Sentheim.
De Butté, architecte, à Mulhouse.
Henri Meyer, manufacturier, à Ourscamp.
Alphonse Wendling, directeur de filature, à Mulhouse.
Gustave Dietsch, manufacturier, à Sainte-Marie-aux-Mines.
Emile Weiss, directeur de filature, à Mulhouse.
Godefroi Hofer, manufacturier, à Ribeauvillé.
Edouard Hofer, idem.
Henri Schwartz fils, ingénieur civil, à Mulhouse.
Paul Weissgerber, filateur, à Horbourg.
Auguste Lauth-Scheurer, manufacturier, à Thann.
Louis Lory, négociant, à Moscou.
Schultz, capitaine d'artillerie, à Iverdon.
Joseph Keim, mécanicien, à Thann.
Henri Bourry, directeur de filature, à Dornach.
Ch. Bergmann, chimiste, à Hilden.
Alfred Zurcher, chimiste, à Cernay.
Luigi Fino, négociant, à Turin.
J. William Kesselmeyer, négociant, à Manchester.
Ch. Aug. Kesselmeyer, idem idem.
Eugène Vanderheym, ingénieur, à Paris.
Dr Théodore Schuchart, à Gœrlitz.
François Lamy, chimiste, à Déville-les-Rouen.

- MM.** John Lightfoot, chimiste, à Lowerhouse.
Charles Besselièvre, manufacturier, à Déville-les-Rouen.
Bullier, ingénieur civil, à Mulhouse.
José Ferrer y Vidal, manufacturier, à Barcelonne.
Rodolphe Kœchlin, ingénieur civil, à Mulhouse.
Richard Meyer, chimiste, à Kingersheim.
Ernest Lalance, dessinateur, à Mulhouse.

Membres honoraires.

- MM.** Perrey, professeur, à Mulhouse.
Heller, à Dornach.
Charles Meunier, ingénieur, à Mulhouse.
William Grosseteste, à Mulhouse.

Membres correspondants

- MM.** Demondésir, ingénieur en chef, à Paris.
Salles, préfet du Haut-Rhin, Colmar.

Membres décédés en 1869.

- MM.** Jacques Kœchlin, manufacturier, à Mulhouse.
Emile Meyer, chimiste, à Mulhouse.
Nicklès, professeur, à Nancy.
Kirschleger, professeur, à Strasbourg.



RÉSUMÉ DES SÉANCES

de la Société industrielle de Mulhouse.

SÉANCE DU 24 NOVEMBRE 1869.

Président : M. AUGUSTE DOLLFUS. — Secrétaire-adjoint : M. TH. SCHLUMBERGER.

La séance est ouverte à cinq heures et quart; soixante membres sont présents.

M. le président communique la liste des dons faits à la Société durant le mois de Novembre. Des remerciements sont votés aux donateurs.

Correspondance.

M. J. Daboneau annonce, en sa qualité de président d'un comité de souscription, qu'une exposition universelle se prépare à Lyon, et doit s'ouvrir au 1^{er} Mai 1871. M. Daboneau prie la Société industrielle de patroner cette vaste entreprise, et d'en faire connaître le programme général, dont plusieurs exemplaires sont déposés sur le bureau.

M. Sacc, membre correspondant à Neuchâtel (Suisse), adresse un exemplaire de l'ouvrage de M. Champion sur les industries de la Chine. M. Sacc demande en même temps, pour les collections de Neuchâtel, divers échantillons de coton. L'on s'est empressé de satisfaire à ce désir, et en échange de cet envoi, M. Sacc annonce, dans une seconde lettre, qu'il fera tenir à la Société une collection de toutes les graines oléagineuses employées par la savonnerie marseillaise, et divers échantillons de minerais d'argent provenant du Pérou.

M. Chameroy, ingénieur à Paris, désirant soumettre au concours un compteur à eau, demande un exemplaire du programme des prix qui lui a été adressé.

MM. Rodolphe Kœchlin et Eugène Vanderhegen remercient la Société de leurs nominations comme membres ordinaires.

M. le préfet du Haut-Rhin envoie un exemplaire du N° 5 du Catalogue des brevets d'invention pris en 1869.

M. Jacques, à Paris, à qui on a demandé des échantillons de son albu-

mine du sang décolorée, annonce qu'il sera bientôt en mesure de les envoyer.

M. Isidore Dreyfus écrit de New-York pour demander des renseignements sur la fabrication de l'albumine du sang. Le mémoire du comité de chimie sur cette matière, récemment publié dans le Bulletin, a été envoyé à M. Dreyfus.

M. P. Prunier, fabricant de produits chimiques à Pierre-Bénite, près Lyon, demande les prospectus des différentes écoles industrielles ou commerciales de Mulhouse. Ces renseignements ont été adressés à M. Prunier.

La famille de M. Frédéric Kirschleger, professeur à Strasbourg, fait part à la Société du décès de ce savant distingué. M. le président, se faisant l'interprète des regrets de la Société, rappelle que M. Kirschleger, membre correspondant depuis 1831, a souvent pris part aux travaux du comité d'histoire naturelle.

M. Ch. Nægely informe la Société, que vu le peu de temps dont il dispose, il se démet de ses fonctions de vice-président. A cette occasion, M. le président annonce à l'assemblée que M. Ernest Zuber, secrétaire depuis cinq ans, a pris la résolution de renoncer à ses fonctions ; et exprime tout le regret que ces deux déterminations ont fait éprouver au conseil d'administration.

M. le président de la Chambre de commerce du Haut-Rhin, adresse, pour être distribués aux membres de la Société industrielle, un certain nombre d'exemplaires d'une brochure contenant le procès-verbal des délibérations de la Chambre relatives aux admissions temporaires.

M. Scheurer-Kestner, récemment nommé secrétaire par les membres du comité de chimie, refuse ce titre en motivant sa résolution par son éloignement de Mulhouse, et par le peu de connaissance qu'il dit avoir de l'impression des tissus. Renvoi de cette lettre au comité de chimie.

Travaux.

M. le Président invite la Société à nommer la commission chargée de l'examen des comptes du trésorier.

MM. Ed. Thierry-Mieg, Amédée Schlumberger et L. Huguenin, sont désignés pour cette vérification.

La situation financière sera communiquée dans la prochaine séance ;

une indisposition ayant empêché M. le trésorier de présenter son travail à la réunion de Novembre.

M. le Président donne lecture de deux lettres concernant l'Ecole de dessin; l'une provenant de M. le maire de la ville, l'autre du directeur de l'Ecole professionnelle et adressée à l'autorité municipale. En face de l'insuffisance des locaux de l'Ecole professionnelle, M. le maire fait appel à la Société industrielle pour remédier à cet état de choses, et propose la nomination d'une commission chargée de préparer un projet.

Le conseil d'administration, considérant que l'Ecole de dessin, propriété de la Société, a été construite pour la plus grande partie aux frais de souscripteurs qui ne cherchaient qu'un seul but, la propagation par tous les moyens possibles de l'enseignement du dessin, n'a pas été d'avis de se prêter à des combinaisons qui changeraient de plus en plus la destination spéciale du bâtiment. Il a cru préférable, de céder à la ville, moyennant compensation, l'édifice entier, et de construire un autre bâtiment affecté au dessin et aux beaux-arts.

L'assemblée approuve la nomination de la commission qui sera composée de MM. Engel-Dollfus, Aug. Dollfus, Dr Penot, G. Steinbach, Alf. Kœchlin-Schwartz, Em. Burnat, Yundt, A. Lalancé, Alf. Favre.

M. le Dr Penot donne lecture d'un rapport rédigé par M. Imbach, au nom du comité de chimie, et concernant la suppression dans la teinture du tartre et de la crème de tartre.

La Société approuve les conclusions du comité qui demande l'envoi d'une copie du rapport à M. Gillet, l'auteur de la communication, et le dépôt aux archives de la lettre de M. Imbach.

M. Armand Dollfus présente, au nom du comité de chimie, une note sur un cas d'empoisonnement par les vapeurs d'aniline, arrivé chez MM. Speckel et Dietz, teinturiers à Illzach.

Plusieurs membres s'élèvent contre les conclusions du comité demandant le dépôt du mémoire aux archives, et sont d'avis que la question mérite un examen plus attentif. L'assemblée vote le renvoi au comité de chimie.

M. Georges Steinbach communique au nom du comité de commerce un intéressant travail de M. Imbert-Kœchlin, sur un projet de Banque populaire, présenté à la Société, par M. Burtz. L'auteur du projet a

traité avec beaucoup de talent et de clarté, dans un mémoire formant tout un volume manuscrit, les questions de banque et de crédit, et conclut en proposant la formation à Mulhouse d'une société qui s'intitulerait « Banque foncière et commerciale ».

L'assemblée décide le renvoi de la question au conseil d'administration, qui proposera dans l'une des prochaines séances, la forme sous laquelle pourra s'exercer l'intervention de la société. Des remerciements sont votés à M. Imbert-Kœchlin.

Sur la proposition du Conseil d'administration, le titre de membre ordinaire de la Société, porté par M. William Grosseteste est changé en celui de membre honoraire, en reconnaissance des travaux consciencieux que cet ingénieur lui a fournis à diverses reprises.

M. le docteur Richard Meyer, chimiste à Kingersheim, présenté comme membre ordinaire par M. Ernest Schlumberger, et M. Ernest Lalance, ingénieur civil, à Mulhouse, présenté comme membre ordinaire par M. Auguste Lalance, sont adoptés à l'unanimité des votants.

M. le Dr Penot donne lecture d'un chapitre de son grand travail sur les industries du Haut-Rhin, entrepris à l'occasion de l'Exposition universelle de Paris en 1867.

Le savant professeur y traite les procédés de blanchiment des tissus de coton, et fait l'historique des perfectionnements successivement introduits dans les opérations.

L'heure trop avancée fait remettre à une prochaine séance la suite de cette lecture.

La séance est levée à 7 heures.

PROCÈS-VERBAUX

des séances du comité de mécanique.

SÉANCE DU 21 SEPTEMBRE 1869.

La séance est ouverte à 5 ¹/₂ heures. Quinze membres sont présents.

M. Meunier, ingénieur de l'Association alsacienne des propriétaires d'appareils à vapeur, présente le rapport annuel qu'il a rédigé concernant les travaux de l'Association. L'auteur se borne à la lecture de la

partie de ce travail qui traite des questions techniques, comme étant la seule sur laquelle le comité est compétent. A la suite de quelques observations, qui ont pour but principalement de faire ressortir les heureux résultats que l'industrie a déjà retirés des travaux de l'Association, le comité approuve le rapport de M. Meunier, qui sera présenté à la Société dans sa prochaine séance.

L'ordre du jour appelle la discussion du rapport de MM. Grosseteste et Hallauer sur les essais au frein d'une machine du système de Woolf, de la force de 200 chevaux. M. Beugniot, empêché d'assister à la séance, a envoyé une note contenant différentes observations dont il voudrait que MM. les rapporteurs tinssent compte. Après avoir discuté successivement chaque point et admis plusieurs modifications portant sur la réduction à une même teneur en cendres des houilles employées, sur le changement des ouvriers chauffeurs pendant le cours des essais, et finalement, sur ce que les résultats généraux des expériences justifient la faveur dont jouissent en Alsace, depuis de longues années, les machines de Woolf à balancier et détente fixe, le comité décide que le travail de MM. Grosseteste et Hallauer sera lu en séance de la Société et imprimé dans les bulletins; il vote de plus des remerciements à ses auteurs.

M. Josué Heilmann envoie une note qu'il a été prié de rédiger sur le vélocipède de M. Knorr, de Mulhouse, lequel a imaginé de substituer à la manivelle généralement en usage, une corde agissant sur une roue à rochet; l'opinion du rapporteur est favorable à l'invention de M. Knorr; lecture en sera donnée à la prochaine séance de la Société.

M. Engel-Royet donne lecture d'un rapport qu'il a bien voulu rédiger sur un moyen communiqué par M. Heller, et destiné à empêcher les accidents dus à l'ouverture des couvercles des batteurs avant l'arrêt des volants. Le comité décide qu'une circulaire devra faire connaître de suite ce nouveau procédé simple et ingénieux à MM. les membres de l'Association pour la prévention des accidents de machines. Le rapport de M. Engel sera inséré dans le compte-rendu annuel de M. l'inspecteur Heller.

La séance est levée à 7.³/₄ heures.

SÉANCE DU 19 OCTOBRE 1869.

La séance est ouverte à 5 ³/₄ heures. Dix membres sont présents.

Le procès-verbal de la séance de Septembre est lu et adopté.

MM. Japy frères et C^e ont soumis à l'appréciation de la Société industrielle un appareil à fileter. Ces Messieurs ont envoyé pour la séance du comité une personne de leur maison, afin de donner des renseignements sur cet outil, dont le but est de permettre d'établir des tarauds mères sur un pas quelconque, et qui paraît être spécialement utile dans des établissements industriels qui ont à réparer leurs machines dans lesquelles on rencontre souvent la plus grande variété de boulons. Cet appareil, basé sur une idée très-ingénieuse, et qui paraît nouvelle, n'est pas d'un prix élevé. M. Paul Heilmann est chargé par le comité de bien vouloir le soumettre à des expériences dans ses ateliers et de présenter un rapport sur les résultats obtenus.

MM. E. et P. Sée, de Roubaix, ont envoyé à la Société industrielle un appareil nouveau, destiné à la tension des cordes des rouleaux d'ensouple dans les métiers à tisser mécaniques. Ces Messieurs annoncent que plusieurs tissages ont adopté ce système dans le nord de la France. M. Alfred Boeringer veut bien se charger d'expérimenter cet appareil et d'en faire l'objet d'un rapport au comité.

M. Ad. Hirn soumet un nouveau manchon pour transmissions destiné à éviter les dangers dus aux clavettes des manchons ordinaires qui, par leurs parties saillantes, causent de fréquents accidents. L'inventeur de ce système est M. Reuleaux, professeur à Berlin. M. Heller, inspecteur de l'Association contre les accidents de machines, est prié d'examiner cette nouvelle disposition de manchon et de rendre compte de ses observations au comité.

M. E. Welter communique des plans et documents divers sur une machine à sécher de son invention, laquelle a cinq tambours, dont les axes sont disposés sur une circonférence au centre de laquelle agit un appareil de ventilation. M. Burnat est chargé d'examiner cet appareil, qui paraît offrir de l'intérêt, et qui fonctionne dans un établissement de Mulhouse.

La séance est levée à 7 ³/₄ heures.

BULLETIN

DE LA

SOCIÉTÉ INDUSTRIELLE

DE MULHOUSE

(Février & Mars 1870)

LE PAPIER ET SES MATIÈRES PREMIÈRES,
par M. Z. ORIOL.

SÉANCE DU 26 MAI 1869.

« Les bonnes traditions du passé
« préparent les progrès de l'avenir. »

Les Progrès accomplis.

Dans ce siècle de lumières et d'incessants progrès, l'industrie du papier, glorieuse des hommes éminents qui ont figuré et figurent encore à sa tête, ne pouvait rester stationnaire.

Il n'entre pas dans mon cadre de tracer, même à grands traits, les transformations merveilleuses des appareils et des machines qui ont fait de la papeterie une industrie toute nouvelle.

C'est le point de vue chimique de la question que je veux surtout aborder.

Si, par ses machines, la papeterie s'est si profondément transformée, on peut dire qu'elle n'a pas subi une moins importante métamorphose, par l'application de la chimie à son travail.

Le lessivage, le blanchiment, l'azurage, la coloration, opéra-

tions sans lesquelles la fabrication du papier serait de nos jours impossible, étaient inconnues aux fabricants du siècle dernier.

Pour le dire en un mot, tous les papiers de nos devanciers d'un siècle seraient rejetés aujourd'hui, comme des produits de rebut; car, sauf la ténacité, ils n'offrent aucune des qualités si recherchées dans nos papiers modernes.

Des esprits trop portés à la critique de leurs contemporains, ont voulu faire l'éloge des anciens papiers de cuve, au détriment des papiers de machine; mais tous leurs griefs se résument à comparer la ténacité des deux produits et encore, à ce point de vue, l'exagération est manifeste, car, à ce compte, il faudrait regretter le parchemin auquel, en fait de ténacité, l'ancien papier de cuve lui-même doit céder le pas.

Mais il n'en est rien : la ténacité des papiers à registres et des coquilles sortant de nos usines en renom, est plus que suffisante pour l'usage auquel ils sont destinés, et quant aux papiers d'impression qu'on voudrait voir plus résistants, on se garde bien d'ajouter que cette qualité ne saurait s'obtenir qu'au détriment de la netteté d'impression et de la conservation des caractères, comme tous les imprimeurs le savent bien.

Il faut reconnaître toutefois que certains papiers spéciaux, tels que les billets de banque, les papiers timbrés, les actions, en un mot tous les papiers dont la durée est une condition essentielle, s'adaptent mieux à la fabrication de la cuve qu'à celle de la machine.

Mais il n'est nullement question de la suppression des cuves.

Rives, le Marais, les Vosges, l'Auvergne et bien d'autres localités ont conservé les leurs.

Jamais la machine ne produira les filigranes nets et moëlleux que la forme donne dans la main de l'ouvrier; la fabrication de la cuve n'en est pas moins aujourd'hui une fabrication exceptionnelle, et la machine à papier s'est substituée avec avantage à l'ancien système.

En tout cas, quelle que soit la manière d'apprécier ces deux modes

de fabrication, il n'en est pas moins incontestable que les papiers de nos jours, provenant de l'un ou de l'autre procédé, sont incomparablement supérieurs à ceux du siècle dernier, en tout ce qui regarde la blancheur, l'éclat, l'apprêt, la pureté, l'homogénéité, le prix.

A un autre point de vue, quels progrès n'avons-nous pas à enregistrer dans l'emploi des matières premières !

Que de sortes de chiffons qui, autrefois, ne pouvaient entrer dans la fabrication qui, aujourd'hui, ont trouvé leur emploi; de plus chaque sorte, grâce à des manipulations bien entendues, est montée en rang et a pu entrer dans des papiers pour lesquels elle était repoussée autrefois.

Non contente de ce premier succès, la papeterie moderne, voyant ses besoins s'accroître, a trouvé toute une série de sources nouvelles, auxquelles elle a pu demander sa matière première.

C'est ainsi que plus particulièrement le sparte, la paille et le bois sont venus apporter leur précieux contingent à la fabrication, et ceci dans des proportions tellement croissantes depuis quelques années qu'on peut, dès à présent, prévoir une époque où le chiffon, élément principal jusqu'ici de la fabrication, deviendra la réserve des papiers supérieurs.

Ce n'est pas que la cellulose puisée dans les plantes vierges soit, comme nous le verrons, exactement identique à celle qu'on retire du chiffon; mais avec ses propriétés spéciales, elle permet dès aujourd'hui de fabriquer des papiers ayant leurs qualités propres que la cellulose du chiffon ne saurait donner.

C'est ainsi que la Chine et le Japon, en puisant la cellulose à certaines sources, donnent un si excellent papier pour la taille-douce.

Le chanvre a ses qualités, le lin et le coton ont les leurs, et de même chaque plante a, pour ainsi dire, sa cellulose toute spéciale qui pourra trouver son application, suivant qu'il faudra de la raideur ou de la souplesse, de la porosité ou de l'imperméabilité, de la main ou de la compacité, de l'opacité ou de la transparence, de l'élasticité ou de la mollesse, etc.

Tel est le progrès qui s'offre devant nous et dont commence l'ère nouvelle.

C'est dans cet ordre d'idées que la papeterie devra poursuivre ses recherches, et les résultats déjà obtenus démontrent assez quel intérêt majeur s'attache à la solution du problème.

Il faut reconnaître que l'Allemagne, la Belgique et l'Angleterre nous ont devancés dans cette voie difficile mais fructueuse; cependant, grâce à quelques fabricants français, dont on est unanime à reconnaître le mérite et la haute compétence dans ce genre de recherches, la France s'apprete à fournir son large contingent à l'industrie nouvelle qui surgit.

Au premier aperçu, il semblait que toute plante, de la racine à la feuille, de l'écorce au cœur, pouvait indistinctement fournir la matière assimilable aux chiffons, mais quand on s'est mis à l'œuvre, on n'a pas tardé à reconnaître que les résultats ne répondaient pas à l'apparence.

Pour mieux comprendre cette délimitation des végétaux riches en cellulose utile, il est opportun d'indiquer la nature de ce produit et de tracer son intéressante monographie.

La cellulose.

Organographie de la cellulose.

La cellulose, matière première de l'organisme végétal, présente toutes les variétés de forme et de structure qu'on rencontre dans la série botanique, depuis le oëdre jusqu'au champignon et à la confève.

Trois formes principales sont à distinguer au point de vue de la papeterie :

- 1^o La forme utriculaire.
- 2^o La forme membraneuse.
- 3^o La forme vasculaire ou fibreuse.

Forme utriculaire. Dans son état le plus élémentaire, la cellulose se présente sous l'apparence d'utricules, de forme et de dimensions variables, qui composent en grande partie, la moëlle

intérieure et l'écorce des tiges, la pulpe des fruits, le parenchyme des feuilles et des fleurs, et d'autres organes encore.

Tous les botanistes s'accordent à admettre que c'est la transformation successive de l'utricule élémentaire, qui donne naissance à tous les tissus végétaux.

Le tissu utriculaire, qui ne saurait former du papier, passe en grande partie dans le déchet du lavage, quand on traite les textiles.

Forme membraneuse. Dans certains organes, tels que les feuilles, les fleurs, les fruits, les bulbes, l'écorce, etc., le tissu utriculaire s'aplatit et ses cellules, soudées les unes aux autres par une substance plastique, se disposent en tissus membraneux.

Dans cet état, la cellulose est également inapplicable à la papeterie, et si elle ne passe pas dans les lavages, elle apparaît dans le papier sous forme de plaquettes qui nuisent à son homogénéité et à son épair.

Forme vasculaire ou fibreuse. Elle se rencontre surtout dans le liber ou dans les couches ligneuses des végétaux, et elle est la véritable forme qui convient au papier.

Les fibres végétales sont constituées par des cellules très-allongées, fusiformes, et dont les parois sont généralement formées d'un grand nombre de couches, de manière à rétrécir leurs cavités et à l'oblitérer même parfois tout à fait.

Généralement la proportion pleine l'emporte beaucoup sur la partie vide, de sorte que la paroi des fibres est toujours très-épaisse.

C'est cette variété de cellules fusiformes qui constitue la grande masse des fibres textiles, et en particulier celles du lin et du chanvre.

Improprement appelés vaisseaux, ces tubes, fermés à leurs deux bouts, proviennent évidemment de la soudure d'un certain nombre d'utricules bout-à-bout, comme il est facile de le constater par les étranglements que l'œil, armé du microscope, y découvre, et par l'action de l'acide azotique bouillant qui sépare les éléments utriculaires sous forme de cellules perforées.

Matières incrustantes de la cellulose.

La cellulose, quelle que soit sa forme, ne se trouve pas isolée dans les végétaux. Il est essentiel de la dégager des matières incrustantes qui l'accompagnent toujours et que la sève lui a transmise.

C'est là où repose toute la difficulté du traitement chimique des végétaux, pour leur transformation en cellulose pure.

La sève est un liquide essentiellement aqueux qui imprègne tous les tissus végétaux ; sa saveur est douceâtre et parfois légèrement alcaline ; sa composition varie suivant les espèces et selon l'époque aussi à laquelle on l'examine.

On y trouve souvent des acides carbonique, oxalique, citrique, malique, tartrique, acétique, etc., tantôt libres, tantôt combinés avec la chaux ou la potasse.

Sans entrer dans le détail de tous les éléments qui constituent la sève, il suffira de dire qu'on y rencontre généralement des principes azotés, résineux, gommeux, féculants, sucrés, colorants, acides ou alcalins, et toujours accompagnés de substances minérales, qui sont la base des cendres.

C'est ce que l'analyse chimique démontre sans difficulté.

On conçoit que la cellulose, ainsi formée en présence d'un liquide chargé de matières étrangères complexes, doive en être fortement imprégnée.

En effet, pour ce qui regarde les matières minérales, on s'assure facilement de leur présence en brûlant un fragment de tissu végétal sur une lame de verre.

Quant aux matières organiques azotées, dont la cellulose est également toujours imprégnée, elles sont facilement reconnaissables à la couleur jaune que leur communique la teinture d'iode.

Ce sont ces matières azotées qui contribuent si puissamment à la fermentation des pâtes à papier quand elles restent trop longtemps en tas.

Enfin, la plus grande partie de la matière colorante de la sève

vient également se solidifier sur les parois et dans l'épaisseur des fibres textiles, et l'œil suffit pour reconnaître sa présence.

Plus que toute autre substance peut-être, cette matière colorante vient compliquer les opérations auxquelles la cellulose doit être soumise pour être apte à servir de matière première au papier.

J'ajouterai qu'indépendamment de toutes les matières dont nous venons de parler, et que la cellulose renferme accidentellement, elle offre à l'analyse un certain nombre de principes inerustants, d'une nature toute particulière et provenant probablement de la décomposition de la cellulose elle-même, sous l'influence d'agents encore mystérieux.

Dans ce nombre figurent les principes pectiques, dont la présence influe d'une manière toute particulière sur le plus ou moins d'agglutination des fibres entr'elles, et dont la proportion, variable suivant la nature des végétaux et leur âge, commande de varier dans le même rapport l'énergie des réactions destinées à séparer les fibres élémentaires sans en détruire la solidité.

Nature chimique de la cellulose.

Pour compléter les notions élémentaires indispensables à l'étude de la cellulose et des nombreuses variétés qu'elle présente dans ses applications à la papeterie, quelques notions chimiques doivent prendre leur place ici.

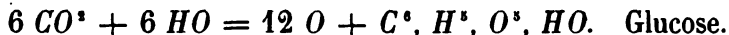
Après avoir décrit la texture et les relations organographiques de la cellulose, il nous faut établir sa genèse et sa constitution chimique, pour bien nous rendre compte de ses propriétés, si variables suivant son origine ou son mode de préparation.

La cellulose est, chimiquement parlant, un hydrate de carbone, c'est-à-dire une combinaison de 45 % environ de carbone en poids, avec 55 % d'eau; et voici comment elle prend naissance :

Le parenchyme de la feuille, sous l'influence de la radiation solaire, et en présence d'une certaine proportion d'acide carbonique et d'eau, les décompose, dégage une partie de leur oxygène, et combine le reste, en le condensant, en une seule molécule, pour

former un composé spécial, appelé glucose, qui est une espèce de sucre. On l'appelle aussi sucre de raisin.

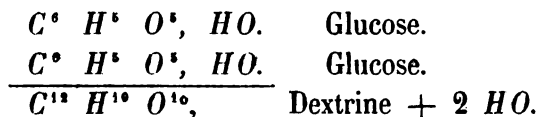
Voici cette réaction intéressante :



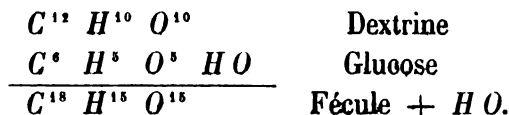
Il est possible que l'acide carbonique et l'eau, en se condensant, passent par des combinaisons intermédiaires; mais en tout cas, leur produit ultime est bien cette espèce de sucre, d'où la cellulose prend naissance, par les transformations successives que nous allons parcourir.

Je ne puis avoir dans la pensée de justifier, par une discussion approfondie, les principes théoriques que je suis amené à développer ici; mais leur grande simplicité, et la lumière qu'ils projettent sur la nature des diverses variétés de la cellulose me permettent d'espérer qu'on jugera avec moi que, s'ils ne sont pas l'expression absolue des réactions moléculaires génésiaques de la cellulose, tout au moins doivent-ils beaucoup s'en rapprocher.

D'après cette théorie, le glucose né dans le parenchyme de la feuille, sous les rayons du soleil, a une grande tendance à se combiner avec lui-même à l'état naissant, avec élimination de deux molécules d'eau, sous l'influence vitale de la plante pour engendrer un produit plus complexe connu sous le nom de dextrine.



La dextrine à son tour, en s'appropriant une nouvelle molécule de glucose avec nouvelle élimination d'eau, engendre la fécule.



Un fait qui démontre la justesse de ces transformations successives, c'est que la fécule traitée par certains réactifs, et même sous l'influence seule de la chaleur, se double facilement en ses deux

éléments constitutifs, dextrine et glucose, comme la dextrine à son tour peut être dédoublée en deux molécules de glucose.

Voyons maintenant comment la cellulose elle-même prend naissance.

Mais avant tout il ne faut pas perdre de vue un fait capital, c'est que l'iode colore en bleu l'amidon ou la fécule, et n'a aucune action sur la cellulose elle-même.

Or, si l'on verse une goutte de teinture d'iode sur un fragment de cellulose, trois cas bien tranchés se présentent.

1^o L'iode la colore en bleu.

2^o L'iode ne la colore en bleu qu'avec l'addition d'un acide.

3^o L'iode, malgré la présence d'un acide, ne donne une coloration qu'après un temps plus ou moins long.

Le premier cas se présente toujours d'une manière très-nette avec la cellulose du coton.

Le deuxième cas est particulier à la cellulose du lin, du mûrier, etc.

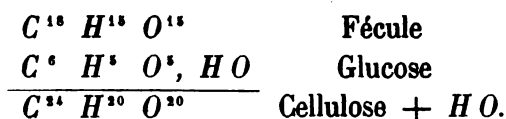
Le troisième cas se produit avec la cellulose du chanvre, etc.

Ces trois cas particuliers n'indiquent-ils pas que ces trois celluloses ne peuvent avoir une composition identique, et que leur genèse ne saurait être la même.

D'après ces résultats si nets de l'iode, n'est-on pas disposé à admettre que la cellulose du coton, qui est presque instantanément colorée, provient plus probablement que les deux autres de la condensation immédiate d'une molécule de fécule avec une molécule nouvelle de glucose déshydraté.

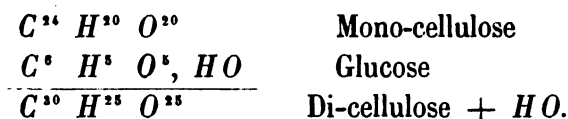
Ce rapport si immédiat de la fécule avec la cellulose explique admirablement le rôle du principe amylacé dans la graine. Seul il suffit à donner naissance à la gemmule et à la radicule sans l'intervention de l'irradiation solaire.

Quand la gemmule et la radicule se sont développées, la fécule a disparu, car sous l'influence du mouvement vital elle s'est transformée en cellulose.



En effet, cette cellulose, la moins complexe de toutes, se décompose sous les plus faibles influences en ces deux éléments constitutifs, et le principe amylacé se trouvant ainsi mis à nu, est coloré par l'iode.

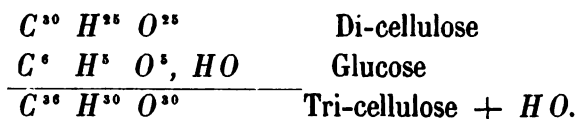
Mais la condensation glucosique qui a engendré successivement la dextrine, la fécule et la cellulose du coton qui est probablement identique à celle qui existe dans la plante en voie de germination, cette condensation, dis-je, n'a pas épuisé pour cela toute son énergie; de sorte que, par suite d'une organisation plus complète, cette première cellulose peut s'assimiler une nouvelle molécule glucosique déshydratée et se transformer à son tour en une cellulose plus condensée.



On conçoit que cette cellulose plus compacte, pour ainsi dire, ait besoin d'une réaction plus énergique et d'un dédoublement plus profond, pour que le principe amylacé se dégage et que sa présence soit annoncée par l'iode.

De là, la nécessité d'employer l'acide sulfurique pour que l'iode colore en bleu la cellulose du lin et de ses congénères.

A plus forte raison faudra-t-il une plus grande somme de travail chimique pour dégager la fécule d'une cellulose plus complexe encore, comme paraît l'être celle du chanvre, etc.



Dans cette tri-cellulose, qui serait, peut-on supposer, celle du chanvre, il faut, avant que l'iode manifeste sa teinte bleue, qu'elle passe par les états intermédiaires de di-cellulose et de mono-cel-

lulose, pour qu'une molécule d'élément féculant se dégage à son tour et subisse sa coloration caractéristique.

Dans cet ordre d'idées, dont j'ai emprunté les principes aux remarquables travaux de M. Berthelot, la genèse cellulosique présenterait donc la progression suivante qui rendrait compte de bien des réactions qui surviennent en papeterie, sans qu'on ait su les expliquer plausiblement jusqu'ici.

$C^6 H^6 O^5, HO$	Glucose.
$C^{12} H^{10} O^{10}$	Dextrine.
$C^{18} H^{18} O^{18}$	Fécule.
$C^{24} H^{20} O^{20}$	Mono-cellulose.
$C^{30} H^{28} O^{28}$	Di-cellulose.
$C^{36} H^{30} O^{30}$	Tri-cellulose.

On serait même porté à croire que là ne se bornent pas les condensations successives du principe cellulosique qui est probablement plus complexe encore dans les fibres de la paille, du bananier, etc., sans que, pour cela, la composition chimique centésimale cesse de rester la même.

Ce qui semble confirmer cette manière de voir, c'est la différence si tranchée qu'offrent nos papiers, suivant qu'ils sont formés d'une cellulose ou d'une autre.

C'est ainsi qu'on peut dresser une espèce d'échelle chromatique avec les papiers suivants :

Papier de coton,
 • de lin,
 • de chanvre,
 • de paille,
 • de bananier,
etc. etc. etc.

En effet, ces divers papiers, dont la composition centésimale est absolument identique, sont d'autant plus transparents, plus denses, plus avides d'eau, plus sonnants, plus sujets au retrait,

au recoquillage sur eux-mêmes, plus élastiques enfin, qu'on descend davantage dans la série.

J'ai cru longtemps, avec les fabricants de papier, que la différence si caractéristique de ces divers produits était due à la présence d'une proportion plus ou moins grande d'une matière incrustante, connue sous le nom de matière grasse ou glutineuse; mais comment se contenter d'une pareille hypothèse quand aucun chimiste n'a su encore isoler cette substance insaisissable?

D'ailleurs, il est un fait très-curieux, découvert en ces derniers temps, qui met à néant ce rôle bizarre de la matière grasse, et le voici :

La cellulose du coton qui, dans l'opinion de tous les fabricants de papier, ne contient pas trace de matière grasse, peut prendre les apparences de la cellulose la plus condensée, perdre sa souplesse, sa porosité, son opacité, et acquérir en échange la transparence, la roideur et l'élasticité du chanvre lui-même, sans autre auxiliaire que l'acide sulfurique qui, ne changeant rien à sa composition centésimale, ne peut évidemment agir qu'en lui faisant sauter plusieurs degrés de condensation et le faire passer de la formule qui lui est propre à une formule plus compliquée.

Cette expérience me paraît trancher la question, surtout si on la compare à la métamorphose inverse qui s'effectue tous les jours sous nos yeux quand nous constatons qu'un chiffon donné perd peu à peu, par l'usage, ou tout à coup, par des lessivages ou des blanchiments répétés, sa roideur primitive, pour devenir de plus en plus cotonneux.

Ce dernier phénomène pouvait, à la rigueur, se contenter de l'explication hypothétique de la matière grasse disparaissant petit à petit; mais, mis en regard avec la métamorphose inverse produite par l'acide sulfurique, le doute ne paraît plus possible.

Si j'ai insisté sur cette théorie des condensations successives de la cellulose, c'est que je crois qu'elle est appelée à jouer un grand rôle dans la papeterie, par la possibilité qu'elle nous révèle, de passer d'une variété d'une cellulose à l'autre, par des réactions

convenablement ménagées, et qu'elle nous permet de prévoir, pour ainsi dire à l'avance, quel est le genre de réactions qu'il faut choisir pour remonter ou descendre la série.

Tout agent énergétique de déshydratation, comme l'acide sulfurique par exemple, sera favorable aux métamorphoses de condensation.

Tout agent d'hydratation au contraire, et en tête la fermentation, permettra de dédoubler la cellulose et de la faire passer des variétés les plus condensées aux plus simples.

Il est une ancienne opération de papeterie, abandonnée depuis que le lessivage est arrivé à sa perfection, qui n'avait d'autre but que ce dédoublement.

Le pourrissage, tel qu'il était pratiqué autrefois, avait effectivement pour unique avantage de retirer à certaines pâtes leur dureté, leur transparence, leur nature trop glutineuse, par un dédoublement obtenu d'une manière empirique.

Ainsi donc, en résumant cette partie de ma thèse, je dis que la série cellulosique employée en papeterie, se compose de variétés de plus en plus condensées par des additions successives de glucose; mais en donnant les diverses formules de la cellulose, telles que je les admetts, il est bien entendu qu'à partir de la cellulose du coton $C^{10} H^{10} O^{10}$, la plus simple de toutes, il est impossible, dans l'état actuel de la science, de fixer la condensation propre à chaque variété, lin, chanvre, paille, bananier; il faudrait pour cela une réaction encore plus nette que celle de l'iode, ou plutôt un réactif pour chaque condensation particulière.

Il est fort difficile également de fixer exactement le rang d'une cellulose donnée, par la raison bien simple qu'au moyen du lessivage, du blanchiment, de la fermentation, de l'acide sulfurique, du simple battage même, on peut la faire passer d'une variété à l'autre; mais cette restriction ne retire rien de sa rigueur à la théorie, qui reste également conforme aux données de l'expérience.

Après avoir passé en revue les diverses variétés de la cellulose et les caractères spéciaux qui les différencient entr'elles, il faut nous arrêter un instant sur ses principaux caractères communs.

Caractères communs et réactions de la cellulose.

Nous avons dit que la cellulose, quelle que soit sa condensation moléculaire, est la partie solide qui constitue la paroi des cellules et des fibres végétales. C'est le ligneux, débarrassé de toute substance étrangère. Elle se rencontre aussi chez les animaux des ordres inférieurs.

La cellulose pure est d'une blancheur parfaite, plus ou moins diaphane, souple, élastique; sa densité moyenne est de 1,50; elle est insoluble dans l'eau, l'alcool, l'éther, les huiles fixes et volatiles.

La cellulose est en quelque sorte le squelette de la fibre végétale dont elle forme les 75 à 78 %

La cellulose, comme nous l'avons vu, est plus ou moins agrégée. Dans le lichen d'Islande, une partie des cellules offre une aggrégation légère, affaiblie encore par l'interposition de l'inuline, espèce de matière amylacée; de sorte que, sous l'influence de l'eau bouillante, ces cellules se gonflent, se désagrègent et se résolvent en un liquide qui forme, en se refroidissant, une gelée colorable en violet par l'iode.

C'est, pour ainsi dire, de la cellulose à l'état naissant et qui permet de saisir les relations qu'elle a avec la matière amylacée.

La cellulose offre la même propriété dans quelques champignons, dans les feuilles de quelques aurentiacées, tandis que les membranes épaisses du périsperme, du dattier, du phytéléphas, présentent la cellulose dans un état d'aggrégation tel que les fruits de ce dernier végétal peuvent servir à confectionner des objets de tabletteries imitant l'ivoire, tandis que la cellulose faiblement agrégée, comme elle se rencontre dans le parenchyme des jeunes feuilles, le lichen, les périspermes de certains fruits, peut servir d'aliment comme la matière amylacée.

Entre ces deux extrêmes et sous la forme de tubes longs, plus ou moins épais et soudés entre eux, la cellulose constitue les filaments des diverses plantes textiles du lin, du chanvre, du coton

de l'Agave, du phornium-ténax, du bananier, de l'ortie blanche, qui servent à la fabrication des cordes, des fils, des tissus, du papier.

Longtemps restée sans dissolvant, la cellulose a trouvé dans l'ammoniure de cuivre un dissolvant précieux.

Ce réactif nouveau est dû à M. Schweitzer.

La dissolution s'opère en quelques heures, et le liquide qui en contient 3 à 4 %, offre une consistance sirupeuse.

La cellulose pure ne s'altère pas en présence de l'air sec; mais en contact de l'air humide, à la lumière diffuse ou dans l'obscurité, elle brunit peu à peu en se transformant en principes ulmiques de plus en plus déshydratés.

Au soleil, la cellulose humide subit des modifications non moins profondes.

Si l'on insole deux morceaux de coton, l'un mouillé et l'autre sec, et si, après une insolation de deux heures, on verse sur ces tissus de l'azotate d'argent, on voit l'argent se réduire très-rapidement dans les parties isolées du tissu mouillé, tandis que la réduction a lieu très-lentement et très-faiblement dans les parties isolées du tissu sec.

Cette différence d'action, qui a été étudiée par M. Nieps de Saint-Victor, démontre évidemment qu'un travail chimique profond s'est opéré dans la cellulose humide.

Une chose digne de remarque, c'est que le papier imprégné de certaines substances organiques, telles que l'indigo, s'altère moins profondément que le papier pur.

Cette remarque explique comment le papier collé, soit à la gélatine, soit à la résine, supporte avec moins d'inconvénient les atteintes de l'humidité.

Les alcalis caustiques n'ont qu'une action très-lente sur la cellulose, surtout lorsqu'elle n'est pas encore dégagée de ses principes incrustants, et qu'ils ne sont pas trop concentrés, car dans ce cas, ils la transforment rapidement en dextrine et glucose.

Le chlore et les hypochlorites, employés à haute dose, détrui-

sont complètement la cellulose, surtout à chaud, quand elle est pure; mais lorsqu'elle est engagée dans l'organisme végétal, leur action est très-lente et se porte de préférence sur les matières incrustantes dont elle est imprégnée.

La cellulose a une affinité remarquable pour un grand nombre de sels, dont elle dépouille complètement leur dissolution. C'est ainsi qu'elle s'empare avec avidité des sels d'alumine, de fer, de cuivre, d'étain, de plomb.

C'est sur cette propriété intéressante que sont fondés le collage, la teinture et toutes les colorations de la papeterie.

De tous les sels, l'acétate de plomb est peut-être celui avec lequel elle a le plus d'affinité.

Une solution concentrée de ce sel ne filtre pas à travers le papier.

Le filtre se gonfle sensiblement et change d'aspect.

La cellulose absorbe ainsi jusqu'à 35 %, d'acétate de plomb et alors elle devient très-friable.

Suivant M. Vogel, qui a étudié cette curieuse réaction, 48 heures suffisent pour l'obtenir à son plus haut degré.

Mais de tous les réactifs, ce sont les acides qui ont l'action la plus prononcée sur la cellulose.

L'action des acides sulfurique, chlorhydrique et azotique est celle qui a été le mieux étudiée.

L'acide sulfurique, convenablement étendu d'eau, lui donne, comme nous l'avons vu, une apparence parchemineuse qui indique une modification moléculaire profonde.

Si on prolonge l'action de cet acide sur la cellulose, il la dissout et la transforme successivement en principe amylacé, en dextrine et en glucose, sans qu'on connaisse encore le moyen d'arrêter en chemin cette réaction si intéressante.

Plus concentré, l'acide sulfurique transforme la cellulose en principes ulmiques de plus en plus charbonneux.

D'autre part, l'acide sulfurique, même concentré, n'a qu'une action superficielle sur la cellulose fortement agrégée, comme elle

se trouve, par exemple, dans le ligneux; cela tient au vernis gommeux qui se forme à sa surface et qui empêche l'acide de pénétrer jusqu'au cœur.

L'acide azotique concentré attaque profondément la cellulose et donne naissance à des produits nitrés très-explosibles et analogues au fulmi-coton. Le papier traité ainsi par cet acide devient en même temps parchemineux, mais un contact plus prolongé donne successivement pour résultats des produits de plus en plus simples jusqu'à l'acide oxalique.

Le ligneux traité par l'acide azotique concentré, se comporte d'une autre manière, car l'action tombe de préférence sur les matières incrustantes.

La cellulose alors se désagrège et elle peut rester plusieurs heures en contact avec lui, sans être détériorée, ce qui provient sans doute de l'hydratation que l'acide a subie dans le corps du bois.

L'eau régale agit absolument de même manière que l'acide azotique.

L'acide chlorhydrique concentré dissout la cellulose, mais en petite proportion, et il faut deux jours pour que la cellulose soit décomposée en sa présence.

Le ligneux traité de la même manière brunit, se désagrège et sa cellulose ne commence à devenir friable qu'au bout de quelques jours.

On voit facilement, d'après ces notions abrégées, avec quelle précaution il faut appliquer les acides énergiques à l'extraction de la cellulose, si l'on veut éviter des déchets désastreux et conserver à la fibre toute sa ténacité; mais on voit en même temps de quel précieux auxiliaire ils peuvent être dans le traitement du bois par la facilité avec laquelle ils détruisent rapidement les principes pectiques qui soudent ensemble les fibres élémentaires et les laissant ainsi plus facilement pénétrer par la lessive qui doit achever leur désagrégation.

Extraction de la cellulose.

Après avoir étudié la cellulose dans sa structure, sa composition, ses condensations successives, ses réactions en présence des principaux agents chimiques, voyons par quels moyens, on a cherché jusqu'à ce jour, à la dégager des principes étrangers qui l'accompagnent dans le végétal.

Les insuccès eux-mêmes apportent leur lumière à cette opération; je ne puis en conséquence les passer sous silence.

Action de l'eau régale.

Dans des études préliminaires de laboratoire, j'avais constaté que le bois, réduit en copeaux, se laissait facilement pénétrer par les acides chlorhydrique et azotique qui, je le répète, dissolvent tous deux les matières incrustantes, sans donner cependant les mêmes résultats.

Le prix élevé de l'acide azotique ne me permettait pas de l'utiliser, malgré l'énergie qu'il apporte dans la désagrégation des fibres et leur décoloration.

D'un autre côté, l'acide chlorhydrique offrait le grave inconvénient de noircir le bois, et de compliquer, par cela même, les opérations subséquentes.

Je fus ainsi amené à essayer l'eau régale, variant la proportion des deux acides, jusqu'à l'obtention d'un mélange peu coûteux, mais contenant toutefois assez d'acide azotique pour contrebalancer la tendance de l'acide chlorhydrique à noircir la fibre; je m'arrêtai ainsi à la combinaison de 80 p. % d'acide chlorhydrique avec 20 p. % d'acide azotique.

Les copeaux de bois de peuplier ou de sapin, traités par cette eau régale, devenaient au bout de 24 heures de contact, souples, spongieux, et ils se désagrégeaient avec la plus grande facilité sous la pression des doigts; la nuance n'était pas altérée, enfin la destruction des matières incrustantes était complète, par leur transformation en acide picrique.

Poursuivant cette étude, je ne tardai pas à reconnaître que le

bois ainsi traité, lavé avec soin, trituré dans un mortier, puis soumis au lessivage de 10 p. % de sel de soude décarbonaté, lavé de nouveau, et blanchi au moyen de 10 p. % de chlorure de chaux, me fournissait des fibres élémentaires longues, souples, tenaces, soyeuses et d'une blancheur parfaite dans la proportion de 50 % du bois employé, et avec une dépense de 40 p. % d'eau régale pour 100 de pâte.

Ces données m'offraient des chiffres qui m'engagèrent à poursuivre la voie nouvelle qui s'ouvrait devant moi, d'autant plus qu'à cette époque le prix du chiffon blanc brut dépassait 60 francs les 100 kilos.

Malheureusement les expériences en grand apportèrent, comme cela arrive trop souvent, des perturbations inattendues qu'il est utile de consigner ici, pour éviter à d'autres les mécomptes que j'ai supportés.

Des vases en grès, de la contenance de 1,000 litres environ, furent commandés pour la désagrégation du bois dans l'eau régale.

Malgré les recommandations les plus précises au fabricant, la plupart de ces vases suintaient l'acide et offraient des fissures qui, lutées avec de la cire, n'ont jamais pu l'être assez complètement pour ne pas occasionner des accidents et brûler les vêtements des ouvriers.

Leur découragement était d'autant plus légitime que, pendant l'été surtout, il se dégageait des cuiviers des vapeurs rutilantes qui occasionnent des ophthalmies.

Après l'action de l'eau régale, on triturerait le bois sous une meule de granit, et on mettait en tas le défilé grossier ainsi obtenu.

A partir de ce moment, pour peu que le lavage fût retardé, on risquait de brûler les fibres par leur long contact avec l'acide.

A la rigueur, cet inconvénient aurait pu être évité, mais encore mal agencé d'appareils énergiquement laveurs, la pâte passait parfois au lessivage avec un reste d'acide, la tôle des lessiveurs se

trouvait ainsi compromise, une partie de la soude était neutralisée en pure perte et je risquais à tout moment d'imprégner la pâte de chlorure et d'azotate de fer.

En attendant la réussite pratique, les gros frais de fabrication sans débit s'accumulaient, et les règles les plus élémentaires de la prudence me firent une loi d'abandonner ce procédé.

Action des acides azotique, chlorhydrique et sulfurique.

De leur côté, MM. Coupier, Barre, Blondel et Delaye ont, à des époques différentes, pris pour point de départ de la désagrégation de la cellulose du bois, l'action énergique de l'acide azotique étendu d'eau, mais porté à l'ébullition.

D'autre part, MM. Bachet et Machard ont expérimenté en grand la réaction des acides chlorhydrique et sulfurique fortement dilués et bouillants, dans le but de transformer en glucose les matières incrustantes organiques et de dégager ainsi les fibres textiles.

Aucun de ces procédés, malgré les brillantes promesses du laboratoire, n'a donné de résultats industriels jusqu'à ce jour.

Il me reste cependant, de tous ces infructueux efforts, la conviction intime que le traitement du bois, par les acides concentrés à froid, ou mieux encore, dilués à chaud, sera couronné d'un plein succès, quand les appareils de lavage et de trituration répondront mieux au but qu'on se propose.

Je n'ignore pas qu'en Amérique et en Angleterre on s'est vanté de savoir extraire la cellulose du bois, sans autre opération chimique que le lessivage et le blanchiment, mais devant la question du prix de revient, celle de la simplicité du traitement devient secondaire, et je nie, jusqu'à preuve du contraire, qu'on puisse sans l'emploi des acides désagréger économiquement le bois.

Il n'est pas douteux que les végétaux de petites dimensions, tels que le sparte, la paille, etc., n'ont besoin d'aucune désagrégation préalable avant d'être soumis au lessivage, mais il en est tout autrement lorsqu'il s'agit de traiter des paquets de fibres aussi com-

pectes que ceux qui se trouvent dans le bois, fût-il réduit en copeaux.

Dans ce cas particulier, il faut, à mon avis, commencer par détruire les principes pectiques qui encombrant la texture organique, pour ouvrir la voie à l'action ultérieure de la lessive; or, l'expérience a démontré que rien n'égale l'énergie des acides et l'économie de leur emploi, pour cette opération préliminaire.

Je compléterai ma pensée en ajoutant que le procédé de MM. Bachet et Machard me paraît le plus économique et le plus commode pour cette désagrégation préalable, et que s'ils avaient eu entre leurs mains de meilleurs procédés de lavage, de trituration, de lessivage et de blanchiment, ils auraient obtenu de tout autres résultats, comme rendement et comme absence de bûchettes.

Indépendamment du traitement préalable que je préconise pour préparer les textiles fortement agrégés tels que le bois, à un bon lessivage, on a successivement essayé la fermentation dans des cuves à une température appropriée, le chaulage dans des fosses, le rouissage à la manière du chanvre, l'action du polysulfure de chaux; mais aucun de ces procédés n'a donné jusqu'ici de résultats pratiques, soit à cause du temps considérable que ces opérations réclament, soit par la complication des appareils, soit par l'encombrement des matières premières en travail, soit surtout par l'inconstance des résultats ou l'exagération du déchet; il est donc inutile de nous y arrêter davantage et je reviens aux diverses manipulations nécessaires au traitement des textiles.

Le lavage.

Les procédés de lavage ne manquent pas. Il y en a quatre principaux :

- 1^o Le lavage aux châssis;
- 2^o Le lavage aux tambours laveurs;
- 3^o Le lavage à l'intérieur d'un tambour;
- 4^o Le lavage par plan incliné.

Le lavage aux châssis, le plus énergique de tous, doit être proscrit à cause de l'énorme déchet qui en résulte. De plus, comme pour les succédanés, le lavage doit être appliqué à une grande masse de pâte à la fois, pour éviter autant que possible les frais de main-d'œuvre, il faudrait pour cette opération des cylindres très-grands, tournant très-vite, qui seraient d'un entretien fort coûteux et prendraient beaucoup de force.

Le lavage aux tambours laveurs est passable quand il s'agit de défilé de chiffon et il donne peu de déchet, mais il n'est guère praticable avec les pâtes succédanées, parce qu'elles ont généralement une tendance à monter à la surface de l'eau, de sorte que l'eau sale restant au fond de la pile se renouvelle fort difficilement.

Le lavage pratiqué dans un tambour tournant, recouvert de toile métallique, plongé en partie ou non plongé dans l'eau, recevant à son intérieur la pâte d'une manière continue et la déversant au dehors quand elle est lavée, ou bien recevant la pâte par charges successives et se succédant plus ou moins rapidement suivant l'énergie du lavage, offre l'inconvénient d'une usure rapide de la toile, et de plus, il donne des résultats de moins en moins favorables par suite de l'oblitération progressive de la toile, qu'il est fort difficile de nettoyer.

L'expérience m'a prouvé que le lavage par plan incliné est le plus simple, le moins dispendieux d'installation et d'entretien et le plus énergique, tout en étant exempt de déchet.

Pour établir ce système, on organise une grande pile pouvant contenir au moins 1,000 kilos de pâte et on adopte dans l'intérieur de sa cloison, soit une énorme danaïde, soit une roue à augets, soit tout autre organe qui élève la pâte au niveau supérieur d'un châssis incliné de 45° , qu'elle parcourt avant de tomber sur le saut et de circuler dans la pile.

C'est à ce genre de lavage que je me suis arrêté depuis un an, et je n'hésite pas à le considérer comme bien supérieur aux trois autres, au moins pour les pâtes succédanées.

Si j'avais adopté ce mode de lavage quand je traitais le bois, j'aurais eu une grande difficulté de moins à surmonter.

Le lessivage.

Dans cette opération, la plus importante peut-être au point de vue où nous nous plaçons, deux choses sont à considérer : la forme des appareils et la manière de conduire les opérations.

La forme des appareils a une très-grande influence sur la réussite du lessivage et sur son économie.

Il faut proscrire d'une manière absolue le lessivage à feu direct, même dans un lessiveur à agitateur intérieur ou bien tournant sur lui-même.

Avec le lessiveur à feu direct il est fort difficile, pour ne pas dire impossible, d'éviter que quelques fragments de matière ne se carbonisent, et ces fragments qui ne blanchissent pas par le chlorure de chaux, apparaissent dans la pâte et ne permettent pas son emploi dans les papiers blancs.

Si, pour éviter ce grave inconvénient, on augmente outre mesure la proportion de l'eau, le lessivage ne réussit pas mieux, à moins de forcer énormément la dose de la soude, et alors le prix de revient se trouve augmenté d'une manière ruineuse.

Pour une raison inverse, le lessiveur rotatif à simple enveloppe ne saurait convenir non plus ; car, quelque faible que soit la quantité d'eau qu'on y introduit, la condensation de la vapeur du générateur l'augmente bientôt dans une telle proportion que le lessivage est souvent manqué, et qu'on est obligé de le recommencer si l'on ne préfère, comme dans le cas précédent, exagérer la dose de l'alcali.

Reste le lessiveur à vapeur séparée, soit à serpentin, soit à double enveloppe, comme celui que j'ai installé dans mon usine.

Le lessiveur à serpentin offre l'inconvénient de s'échauffer trop lentement et de faire perdre un temps précieux ; le lessiveur à double enveloppe au contraire, est très-simple de construction, et

très-rapide en ses résultats par suite de sa grande surface de chauffage; de plus ses opérations sont d'une régularité parfaite.

Une expérience de trois ans m'a démontré que ce genre de lessiveur économise à peu près un tiers du sel de soude, un quart du combustible, un cinquième du temps.

Quant à la manière de conduire les opérations, il ne faut pas perdre de vue un fait important que j'ai constaté par un grand nombre d'expériences, c'est le rapport proportionnel, pour ainsi dire, qui s'établit entre les trois éléments suivants :

La dose du sel de soude.

Le temps de l'opération.

La pression de la vapeur.

Il suffit d'augmenter la proportion d'un de ces trois éléments pour qu'il soit permis d'abaisser la proportion des deux autres.

Par contre, à partir d'une certaine dose, si l'on force la quantité d'eau de la lessive, on est obligé de forcer également et la soude, et la pression, et le temps de la cuisson pour obtenir un bon résultat.

Je ne puis fixer ici les proportions exactes de ces divers composants, car elles varient, suivant les matières qui sont lessivées; mais la règle générale que je viens d'énoncer n'en sera pas moins d'une grande utilité quand, par un tâtonnement facile, on aura fixé les proportions favorables à la matière qu'on veut lessiver.

Une autre condition essentielle, qu'il ne faut jamais perdre de vue, c'est que, pour bien réussir une opération, il ne faut monter que peu à peu la température à son maximum et ne jamais la faire baisser trop rapidement, car, par une trop prompte élévation de température comme par un refroidissement trop brusque, on crispe, on coagule pour ainsi dire la matière colorante et on la fixe sur les fibres au lieu de l'en extraire.

Le lessivage ammoniacal.

Je ne veux pas quitter l'opération du lessivage sans dire un mot de ce procédé, car, l'ayant étudié avec le plus grand soin, il est

utile que ceux qui voudront le reprendre connaissent les difficultés que j'ai rencontrées, pour tâcher d'y remédier.

Voici sur quels principes était fondé ce procédé :

Je savais que l'eau ammoniacale laissait échapper son gaz à des températures très-basses, que l'ammoniaque était un très-bon dissolvant des matières colorantes organiques, que cet alcali saponifiait les corps gras et résineux tout aussi bien que les alcalis fixes, que son action sur les matières incrustantes était à peu près analogue à celle de la soude ou de la potasse, pourvu que l'on eût soin d'opérer à vase clos pour éviter les déperditions.

Des expériences de laboratoire, avec une petite autoclave, m'avaient confirmé dans tous ces faits et j'en tirai les conclusions suivantes :

Dans un appareil autoclave de grandes dimensions, les textiles végétaux de toute nature, traités par une dose de 50 p. % d'ammoniaque, devaient lui abandonner leur matière colorante et être désagregés, aussi bien en grand qu'ils l'étaient en petit, pourvu que les conditions de température restassent les mêmes.

En adaptant à ce grand appareil autoclave, sans communication avec le générateur, un serpentín assez long et un récipient assez volumineux, toute l'ammoniaque devait se dégager après le lessivage, si j'avais le soin d'ajouter quelques kilogrammes de soude ou de chaux pour fixer les savons et rendre libres les parcelles d'ammoniaque retenues par les corps gras ou résineux.

Cette ammoniaque ainsi distillée et remontée dans le lessiveur au moyen d'une pompe refoulante, devait pouvoir resservir à un nombre indéfini d'opérations, sauf les pertes inévitables par les fuites accidentelles.

Toutes ces prévisions se sont réalisées en grand, mais malheureusement je n'avais su prévoir un grave inconvénient qui est venu tout compromettre.

Pendant la distillation de l'ammoniaque, une portion de la pâte suivait le courant du gaz et finissait par obstruer complètement le serpentín.

Malgré cette difficulté, je suis loin de considérer ce procédé comme inapplicable; la prudence seule m'a conseillé de suspendre des essais trop onéreux, avant de connaître les moyens d'y remédier.

La trituration.

Dans la production des pâtes succédanées, la bonne trituration, comme je l'ai dit, est d'une importance capitale.

Avant de parler des appareils, il est utile de poser un principe que l'expérience m'a démontré être d'un rigorisme absolu; ce principe le voici :

Toute pâte, mal désagrégée chimiquement, quelle que soit la perfection des appareils de trituration, est remplie de bûchettes et par suite ne saurait être blanchie d'une manière homogène.

Ces bûchettes peuvent être émiettées à force de trituration, mais elles se présentent toujours sous forme de plaques plus ou moins épaisses, jamais sous celle de filaments élémentaires.

Si pour cacher à l'œil ce grave défaut, on exagère la trituration et le blanchiment, la pâte perd toute sa consistance et le prix de revient, loin de s'améliorer, s'exagère.

Il en résulte cette conséquence : qu'avant de porter une pâte à la trituration, il faut s'assurer que la désagrégation des fibres est parfaite.

L'œil le moins exercé ne s'y trompe pas. La pâte bien désagrégée est souple, élastique, spongieuse, lourde, homogène, douce à la main, avide d'eau. Par contre, une pâte mal désagrégée est roide, compacte, bouffante, rude au toucher, sèche et cassante.

Parlons maintenant des appareils de trituration; ils sont de quatre sortes :

Appareils par percussion.

- par friction.
- par déchirement.
- par déchirement et friction.

Les appareils par percussion, comme les anciennes piles à

maillets, sont sans aucun doute d'excellents outils; malheureusement l'encombrement qu'ils occasionnent, le grand emplacement qui leur est nécessaire, le temps que la trituration complète demande par leur emploi, ne permettent pas de s'en servir.

La pile à maillets est certainement l'appareil dont le travail est le mieux entendu pour écarter les fibres, les ouvrir, les séparer dans leurs plus simples éléments; mais les graves inconvénients que je viens de signaler ne pourraient être acceptés qu'à la condition qu'elle économisât les produits chimiques destinés à la désagrégation; or, je le répète, une pâte mal désagregée ne se travaille pas mieux sous les maillets qu'à l'aide de tout autre appareil; il faut donc y renoncer.

Les appareils à friction tels qu'une meule verticale tournant sur une meule horizontale, ne sauraient donner des résultats satisfaisants que comme appareils grossièrement effilocheurs, pour préparer la pâte au raffinage.

Cette sorte de machine ne peut convenir à un raffinage complet. On y réduirait les fibres en poussière avant de les ouvrir complètement, aussi ne sont-elles employées généralement que pour obtenir une grossière trituration et elles ont alors leur utilité, surtout pour la préparation de la pâte de bois chimique.

Les appareils par déchirement, comme les piles à cylindre, qui sont si utiles pour le battage du chiffon, donnent de fort médiocres résultats avec les succédanés, qui y sont trop raccourcis, avant que les fibres soient complètement réduites à leurs éléments.

Restent les appareils à déchirement et friction, comme le *pulp-engine*, la pile à plateaux et d'autres appareils du même genre.

Le *pulp-engine* m'a rendu de grands services dans la première année de ma fabrication.

Cette machine, dont la construction est bien connue, sépare parfaitement les fibres par friction et les raffine par déchirement; malheureusement elle a le grave inconvénient que la pâte ne passe

qu'une seule fois entre ses plateaux de sorte que, si par la négligence du gouverneur, les lames ne sont pas assez rapprochées, la pâte conserve un grand nombre de bûchettes qui ne peuvent être atteintes par le blanchiment.

Il m'est arrivé si souvent de manquer les opérations par l'unique faute des gouverneurs, que j'ai dû songer à chercher un appareil qui me laissât dans une sécurité absolue à cet égard.

Le *pulp-engine* m'avait démontré que la friction jointe au déchirement donnait les meilleurs résultats dans la fabrication des pâtes succédanées; il me fallait donc trouver une machine qui, travaillant comme la raffineuse continue, eût de plus l'avantage de permettre à la pâte de passer entre les plateaux autant de fois qu'il était nécessaire pour obtenir une bonne fabrication.

Par ce moyen, il devenait inutile de trop rapprocher les plateaux, on ménageait en conséquence les fibres, tout en ayant la certitude de les ouvrir complètement avant de les soumettre au blanchiment.

La pile à plateaux, construite dans ce but, grâce à la grande vitesse dont une de ses meules est animée, se trouve de plus posséder un nouvel élément de succès pour un parfait affleurage, car on sait combien la vitesse influe sur le succès de cette opération.

J'utilise en même temps la force centrifuge dont cette machine est animée pour remonter la pâte qui la traverse, jusqu'à un cuvier supérieur qui lui sert de réservoir et d'où elle redescend entre les plateaux, remonte encore au cuvier et ainsi de suite jusqu'à sa parfaite trituration.

On comprend par cet exposé comment je puis graduellement augmenter la friction des lames à mesure que la trituration s'avance, ce qu'il est impossible d'obtenir avec le *pulp-engine* dont les plateaux doivent être constamment serrés, l'un contre l'autre, à leur maximum.

J'ajouterai que grâce à l'agencement de la pile à plateaux, je puis installer un sablier sur lequel la pâte se déverse avant d'ar-

river au cuvier, et comme la circulation de la pâte sur le sablier se fait un grand nombre de fois, avant qu'elle soit entièrement triturée, il en résulte que ce sablier fonctionne comme s'il avait une longueur de quelques centaines de mètres.

Enfin, ce sablier déverse la pâte sur une toile métallique en plan incliné avant de la rendre au cuvier, de sorte qu'avec la même pile je triture, j'épure et je lave mon produit, ce qui m'économise de la main-d'œuvre et du temps.

Un dernier avantage que cette pile me procure, est celui de me permettre, une fois que la pâte est battue, de la remonter par l'impulsion de la force centrifuge à un étage supérieur à la pile blanchisseuse; il en résulte qu'à partir du lessivage les ouvriers ne touchent plus à la pâte, qui passe d'un appareil à l'autre sans autre artifice que l'ouverture d'une vanne.

Le blanchiment.

Je rappellerai, au sujet de cette opération, ce que j'ai dit relativement à la trituration.

Rien de plus facile que le blanchiment d'une pâte bien désagrégée; par contre, rien de plus impraticable que le blanchiment d'une pâte manquée dans les opérations précédentes de désagregation, de lessivage, de lavage et de trituration.

Toutefois, il n'est pas douteux que le choix d'une bonne méthode de blanchiment n'est pas indifférente pour obtenir les meilleurs résultats de blancheur et d'économie de temps, de déchet et de réactifs.

Il me serait impossible, sans sortir des limites que j'ai dû m'imposer, de décrire, même sommairement, les divers procédés de blanchiment et de discuter leur valeur respective.

Je me bornerai à dire que deux modes d'opérer se disputent la préférence, ce sont : le blanchiment au chlore gazeux, et le blanchiment aux hypochlorites.

Quelle que soit la manière d'obtenir le chlore, c'est-à-dire, soit par l'action de l'acide chlorhydrique sur l'oxyde de manganèse,

soit par l'action du même acide sur le chlorure de chaux, comme je l'ai établi le premier en 1846, dans le but d'obtenir un dégagement rapide de gaz et d'éviter une longue surveillance de cette opération si délicate, je considère le blanchiment au chlore gazeux comme étant inconstant, dangereux, difficile à régler, rebutant pour les ouvriers.

Si le chlore n'est pas employé en excès, il ne pénètre pas au centre des gazons de pâte, ce dont on comprend toute la gravité; si au contraire il est en excès, le centre des gazons est à peine blanchi, que la surface est trop attaquée, d'où un déchet inutile et quelquefois très-considérable, sans parler de la perte de chlore.

Il faut donner la préférence au blanchiment par les hypochlorites dissous.

J'ai préconisé, en 1859, l'emploi de l'hypochlorite d'alumine par la rapidité de son action et l'absence des réactions acides, dont les inconvénients ne peuvent être enrayés que par les lavages les plus énergiques.

Malheureusement ce sel est trop cher pour en faire l'application au blanchiment des pâtes succédanées, dont le succès repose, en grande partie, sur la modicité du prix de vente.

L'emploi de l'hypochlorite d'alumine doit être exclusivement réservé à la fabrication des papiers fins, pour lesquels la durée est une condition bien plus essentielle que l'économie de leur production.

Le blanchiment au chlorure de chaux doit être préféré pour les succédanés, et il faut tâcher de le rendre le plus économique possible.

C'est dans ce but que j'ai imaginé le chlorextracteur.

Ce petit appareil, déjà adopté dans beaucoup de papeteries, offre l'avantage de triturer le chlorure de chaux au fur et à mesure de son emploi, et j'ai constaté que cette trituration procurait une économie d'au moins 15 %, de ce réactif si coûteux.

Pour hâter le blanchiment par le chlorure de chaux dissous, quelques praticiens ont conseillé de faire intervenir la chaleur, mais je désapprouve cette manière d'opérer par deux raisons.

Une partie du chlorure de chaux se transforme par l'action de la chaleur en chlorate qui est perdu pour le blanchiment; de plus j'ai constaté que le chlorure de chaux, même dilué, employé à chaud augmente dans une proportion importante le déchet.

D'autres fabricants ont conseillé l'emploi de l'acide carbonique, se dégageant à travers le bain décolorant; mais cette adjonction n'active pas le blanchiment d'une manière assez sensible pour se résigner à l'augmentation de dépense que son emploi occasionne et pour accepter les complications d'appareils qu'il exige.

Des études comparatives m'ont prouvé que le chlorure de chaux additionné d'acide sulfurique, par fractions successives, donnait les résultats les plus beaux et les plus économiques, à la condition toutefois de ne pas dépasser la dose; car, dans ce cas, la pâte devient grise.

En adoptant cette méthode, il faut, aussitôt que la pâte est blanchie, la laver énergiquement, puis lui donner un deuxième blanchiment de chlorure de chaux seul, à la dose de 2 ou 3 p. %.

On obtient ainsi des pâtes d'un éclat magnifique avec économie de chlorure de chaux, de temps et de déchet, sans qu'on ait à craindre que l'acide attaque la ténacité de la fibre.

Ces généralités sur le blanchiment, quelque écourtées qu'elles soient, suffisent pour fixer la marche à suivre et pour faire éviter les tâtonnements coûteux et décourageants par lesquels j'ai dû passer moi-même.

Quelles sont les plantes les plus avantageuses pour l'extraction de la cellulose.

Après avoir passé successivement en revue les principales opérations que réclame la fabrication des pâtes succédanées obtenues chimiquement, il n'est pas inutile d'indiquer les principales sources auxquelles on peut demander la cellulose.

L'étude organographique à laquelle nous nous sommes brièvement appliqué, démontre l'énorme déchet qui doit résulter du

traitement de végétaux composés en grande partie d'utricules à l'état cellulaire ou membraneux et trop clairsemés de fibres vasculaires, telles que la papeterie les réclame.

On se serait évité bien des déceptions, si avant de monter des usines pour extraire la cellulose du varech, des feuilles d'arbres, des racines de luzerne, etc., on s'était assuré tout d'abord de leur texture intime.

On n'aurait pas tardé à reconnaître qu'aucune de ces matières premières ne pouvait subir de traitement économique au point de vue du rendement.

D'un autre côté, certains innovateurs se sont appliqués à faire venir de loin des matières fibreuses d'une excellente qualité, mais d'énormes frais de transport ont fait échouer leurs entreprises.

Une seule plante, le sparte, fait exception ; et encore cette plante, qui apporte un si heureux contingent à l'Angleterre, où la culture des céréales n'est pas favorisée par le climat, est négligée dans le continent où la paille qui donne une excellente pâte est abondante.

Ainsi donc, tant que les frais de transport resteront dans les conditions actuelles, c'est aux produits du sol natal qu'il faudra demander l'appoint de cellulose qui manque à la papeterie, et nous allons parcourir, par ordre d'abondance, nos principales ressources.

Le bois.

C'est le sapin qui donne la pâte la plus résistante ; cependant celles du tremble et du peuplier sont d'une très-bonne qualité.

Ces diverses pâtes sont souples, soyeuses, tenaces, très-blanches, sans transparence quand elles ne sont pas engraisées par un trop long battage.

Elles se travaillent bien sur la machine et ne peluchent pas à la deuxième presse.

Elles prennent les diverses colorations, l'azurage et la colle d'une manière homogène et forment de beaux papiers, surtout mélangées avec un peu de coton.

J'ai dit que le bois ne saurait être lessivé économiquement, sans un traitement préalable aux acides.

Aussitôt après cette opération, il faut l'effiloche sous une meule verticale pour qu'il se tienne en suspension dans l'eau et circule sans spatulage dans la pile laveuse où il doit rester, jusqu'à ce que le papier de tournesol n'accuse plus trace d'acide.

A partir de ce moment, il peut passer au lessivage et son traitement ultérieur est semblable à celui de toutes les matières textiles.

Je compte reprendre cette fabrication aussitôt que mes ressources me permettront de supporter les dépenses d'installation qu'elle réclame.

La pâte mécanique de bois.

Si la pâte de bois obtenue par les procédés chimiques a tant de peine à entrer dans sa phase industrielle, il n'en est pas de même de la pâte extraite mécaniquement du bois, qui est très-florissante en Allemagne et en Belgique et qui compte même en France d'importantes usines.

Cette industrie nouvelle est due principalement à l'initiative intelligente de M. H. Voelter, de Heydenheim.

Elle consiste à extraire du bois, par une friction énergique, des fibres assez fines pour être mêlées dans une certaine proportion à la pâte de chiffon et concourir ainsi à la fabrication du papier.

La méthode de M. Voelter est caractérisée par le mode de défilage du bois sur une meule en granit, et par la séparation des fibres, suivant leur finesse, au moyen de tambours garnis de toiles métalliques de plus en plus fines.

M. Chanchard et beaucoup d'autres novateurs ont tenté d'arriver au même résultat par des méthodes demandant moins de force, mais sans succès jusqu'ici, tandis que la machine Voelter s'est généralisée dans des proportions gigantesques et rend aujourd'hui des services très-réels à la papeterie.

Il est inutile de décrire cette machine, qui a figuré à la dernière

exposition universelle et qui est bien connue de tous les fabricants de papier qui s'intéressent au mouvement de notre industrie.

Je me bornerai à indiquer ici quelques données sur les qualités de la pâte obtenue par ce procédé.

J'ai publié, il y a deux ans, une brochure pour démontrer les avantages positifs qui résultent de l'emploi de cette pâte dans les papiers moyens, et je n'ai rien à changer aux opinions émises dans cet écrit.

Je reconnaissais alors et je reconnais aujourd'hui que la pâte mécanique de bois laisse à désirer sous le rapport de la longueur des fibres.

Mais je me hâtais d'ajouter qu'un papier bien fabriqué était formé essentiellement de deux parties; l'une, fournie principalement par les pâtes dures, se compose de filaments longs et tenaces qui, en se feutrant, constituent la solidité de la feuille. C'est pour ainsi dire la trame essentielle du papier.

Si cette portion de fibres constituait à elle seule toute la feuille, celle-ci serait inégale, nuageuse, sans main.

Il faut intercaler dans les interstices, apparents à l'œil, que cette trame apporte avec elle, des fibres beaucoup plus courtes, destinées à garnir la feuille et à compléter son épair.

C'est à la présence simultanée de ces deux sortes de fibres, suivant une proportion convenable, que le papier doit à la fois son épaisseur, son opacité, son homogénéité, sa souplesse, en un mot sa bonne fabrication.

Le rôle de la pâte Vœlter se trouve ainsi clairement indiqué.

Cette pâte n'a pas pour principal but de concourir à la ténacité de la feuille, car ce rôle est réservé au chiffon ou aux pâtes succédanées chimiques; mais la fabrication du papier ne trouve pas moins dans la pâte mécanique un précieux auxiliaire en ce que, sans nuire à la solidité du papier comme fait la charge minérale, cette pâte de bois mécanique lui donne de l'opacité, augmente sa main dans la proportion d'un tiers, et permet en outre de dimi-

nuer le battage, puisqu'elle doit remplacer les fibres courtes qui se forment dans la dernière demi-heure.

Relativement à son prix, on ne doit pas perdre de vue qu'il peut varier d'une manière très-considérable, suivant sa qualité, qui est d'autant meilleure que le chiffre de sa production est moins forcé.

C'est ainsi qu'en piquant souvent les meules, on peut obtenir, comme en Suisse et en Belgique, une production très-abondante, mais la pâte sera sèche et remplie de bûchettes.

Si au contraire on se contente de ne piquer la meule qu'une fois par semaine, la production sera réduite de moitié, mais on aura une pâte douce et grasse qui apportera au papier des qualités réelles.

Pour faciliter la conservation de cette pâte et son transport au loin, j'ai reconnu qu'il fallait neutraliser un certain principe basique dont plusieurs bois sont imprégnés et qui active l'oxydation et le brunissement de la matière colorante.

Après plusieurs tâtonnements, je me suis arrêté au sulfate d'alumine, exempt de fer et employé dans la proportion de un ou deux centièmes en concurrence avec un demi-centième d'acide oxalique.

Je crois que ce procédé facilite beaucoup cette industrie de la pâte de bois mécanique, surtout dans les pays où le tremble est peu commun.

En résumé, la pâte de bois Voelter, malgré ses défauts, est entrée résolument dans la composition des papiers ordinaires et surtout dans le papier à journal qui, grâce à cette addition, peut être livré à des prix très-bas.

L'adoption de cette pâte influe dès aujourd'hui d'une manière très-sensible sur le prix du chiffon, qui se trouve être économisé en partie pour des papiers plus fins.

La paille.

La paille de seigle est celle qui donne les meilleurs résultats; ses fibres sont plus fines et plus abondantes par rapport aux matières incrustantes.

La pâte de paille bien travaillée est très-blanche, sans trace de nœuds ni de paillettes; elle est très-grasse, assez transparente et naturellement imperméable.

Elle est précieuse, surtout par le cartoux et le collage qu'elle communique aux papiers qui en contiennent 10 à 20 p. 0/0.

A une dose plus forte, elle peluche à la deuxième presse, à moins que les rouleaux ne soient recouverts de cuivre.

La pâte de paille mal désagrégée est cassante et elle conserve des paillettes et des nœuds intacts, moins blancs que le reste de la pâte et qui abiment le papier.

Ces défauts n'existent pas dans une pâte bien lessivée et bien triturée comme celle que je fabrique.

Pour que le lessivage de la paille soit le plus économique possible, il faut la couper très-court, car alors le lessiveur peut en contenir une plus grande quantité, sans qu'il soit nécessaire d'augmenter dans la même proportion la dose de l'alcali.

Pour le reste du traitement, il faut se conformer aux généralités énoncées en parlant de chaque opération en particulier.

Dans ces dernières années, on a essayé en Autriche l'emploi de la pâte de maïs qui donne un produit d'une excellente qualité; mais le prix trop élevé de cette paille, joint à l'énorme déchet qui lui est propre, ont dû faire renoncer à son emploi.

Le sparte.

En Angleterre, pays essentiellement industriel et pratique, on a compris de bonne heure la nécessité de suppléer à la rareté du chiffon par l'adoption de pâtes succédanées.

Le bas prix du charbon, du chlorure de chaux et de la soude, permettent aux fabricants anglais de traiter économiquement le sparte, qu'ils tirent des côtes de l'Espagne et de l'Algérie.

Cette plante, dont les fibres ne valent pas à beaucoup près celles de la paille, au point de vue du cartoux et du collage, offrent en compensation aux fabricants qui les emploient, un produit d'une grande blancheur, sans transparence, qui, grâce au col-

lage à la gélatine, fournit du papier pouvant rivaliser avec ceux obtenus avec les meilleurs chiffons.

D'ailleurs, l'Angleterre produisant peu de paille, a dû se contenter du sparte, dont le transport moins volumineux à poids égal est plus facile et d'un prix moins élevé.

Je ne dois pas passer sous silence un grave inconvénient qui se présente dans l'emploi de la pâte de sparte ; c'est qu'elle a une grande tendance à se boutonner, pour peu qu'elle séjourne dans les cuiviers en tête de la machine.

C'est surtout en vue de cet inconvénient et à l'inconvénient de même nature qui se présente dans l'emploi de la pâte mécanique de bois, qu'est due l'idée de l'affleureuse continue exposée et récompensée d'une mention honorable à la dernière exposition universelle de Paris.

Cette petite machine, mise en tête de la machine à papier, efface les boutons, les amas de pâte, remonte les eaux collées et améliore la fabrication.

Indépendamment du bois, de la paille et du sparte, les branches du mûrier, du saule, du tilleul et les diverses variétés de junc et de roseau, pourraient fournir d'excellentes pâtes, mais je pense que ces végétaux n'apporteront jamais un contingent important à la fabrication du papier, soit par l'exagération de leur déchet, soit par leur peu d'abondance, soit enfin parce que la paille, le sparte et le bois suffiront amplement à satisfaire les besoins toujours croissants de la papeterie.

Coup d'œil rétrospectif.

On est disposé à se demander, quand on n'est pas bien au courant de la situation actuelle de la papeterie, si tout ce mouvement qui se fait autour des pâtes succédanées, ne serait pas factice et comparable à ce jeu d'enfant qui, avec une goutte d'eau de savon, sait faire une montagne de mousse.

Pour juger cette question à son véritable point de vue, il est utile de jeter un coup d'œil sur les destinées générales que le

papier a parcourues, depuis les premiers temps historiques jusqu'à nos jours.

Cette étude nous montrera une fois de plus la main providentielle qui dirige tout ici-bas et prépare à son heure chaque progrès que nous faisons dans la voie de l'avenir.

Je cherche le berceau de l'industrie du papier et je le trouve dans la corbeille où Moïse fut abandonné aux eaux du Nil.

Cette corbeille, symbole prophétique, était faite en nattes de cypérus-papyrus et apportait avec elle le grand restaurateur de toutes les vérités et le véhicule destiné à nous les transmettre.

Avant cette date mémorable, quelques vestiges échappés à la destruction du temps, nous apprennent qu'aux premiers âges du monde les hommes traçaient leurs impressions ou leurs souvenirs sur la pierre, sur des plaques métalliques, sur des tablettes enduites de cire, sur des feuilles de palmier; c'était tout ce qu'il fallait à ces âges primitifs, où les souvenirs encore récents de l'origine commune étaient fortement imprimés dans toutes les mémoires et pouvaient, sans altération, passer de bouche en bouche et de père en fils aux générations à venir.

Il n'y avait pas encore d'œuvres littéraires à conserver, des faits, des conceptions compliquées à transmettre, des dates importantes à retenir.

Ce qui nous est parvenu de l'histoire humaine jusqu'à Moïse se résume en quelques pages d'une simplicité pastorale.

Les lignes d'ensemble, les traits les plus saillants, les principaux personnages de cette époque primitive, étaient seuls importants à conserver.

L'humanité, dans cette longue enfance, compte quelques hommes supérieurs, mais les peuples, voués à une existence toute matérielle, loin de se relever, se plongeaient de plus en plus dans la barbarie et dans l'erreur, et le langage symbolique de la caste sacerdotale était plutôt fait pour les égarer que pour les ramener dans le sentier de la vérité.

Le papyrus.

C'est au milieu de ce désordre toujours croissant que la Bible, le livre par excellence, allait naître sous l'inspiration de Moïse.

Il fallait que ce livre se répandît et redressât les erreurs en ramenant partout les lumières de la révélation divine.

Il était donc opportun que près du berceau du monothéisme, une matière nouvelle, mieux appropriée à l'écriture, prît naissance, et voilà que les bords du Nil se chargèrent à point nommé de fournir en abondance, mais sans profusion, la matière première nécessaire à la propagation des saines doctrines.

Le cypérus-papyrus de la corbeille de Moïse livra ses feuillettes qui, assemblés en deux couches croisées et consolidées par la pression et leur encollage naturel, devaient, pendant vingt siècles, mettre en communication les âges les plus reculés.

Ce précieux produit qui date de la Bible et dont le commerce resta longtemps circonscrit dans des limites peu éloignées de son sol natal, ne se répandit au loin qu'en suivant pas à pas la civilisation et ne pénétra en Europe que trois siècles après l'apparition du poème d'Homère, six siècles environ avant Jésus-Christ.

Le parchemin.

Lorsque l'Evangile, ce complément essentiel de l'Ancien-Testament, dut à son tour se propager et devenir l'aliment intellectuel de l'humanité, lorsque le goût des lettres, des arts et des sciences se fut propagé dans une énorme proportion, le papyrus ne répondait plus à une telle diffusion.

Il fallait aux grands compilateurs de la vie monastique, il fallait à ces hommes qui avaient pris à tâche de nous conserver tous les trésors de la pensée antique, un produit plus résistant, plus compacte, et dont la ténacité permit de le confier à toutes les mains.

Le parchemin, si approprié à cette longue série de précieux manuscrits qui sont arrivés jusqu'à nous, devait prendre naissance.

Il n'est encore question de parchemin que du temps de Cicéron,

quelque dix ans avant l'ère chrétienne, et il reste assez rare jusqu'à la fin du III^e siècle, époque à laquelle commencent à s'établir les monastères, ces foyers où toutes les connaissances humaines s'étaient concentrées au milieu de la barbarie générale.

Le parchemin, bien mieux que le papyrus, se pliait à la forme condensée et résistante qu'il fallait donner aux manuscrits ; aussi ne fut-il détrôné que lorsque, du XIV^e au XV^e siècle, les lumières intellectuelles se dessinant de plus en plus, la typographie allait enfin répondre au besoin pressant de les propager à grands flots sur les masses restées jusqu'alors inertes et presque sevrées des bienfaits de l'intelligence.

Le papier de chiffon.

En vue de préparer cette grande révolution, des essais informes se font jour pour appliquer à la production du papier des matières moins coûteuses que le papyrus et le parchemin, et mieux appropriées à la profusion de livres qui allaient se produire.

Dès le VI^e siècle de notre ère, le coton broyé devenait l'avant-coureur de cette transformation, mais le parchemin ne fut réellement détrôné que dans le siècle où l'imprimerie allait commencer à jouer son beau rôle d'agent vulgarisateur des connaissances humaines.

L'usage du papier fabriqué avec le chiffon de coton, de lin et de chanvre, ne devint général que vers le milieu du XIV^e siècle.

C'était un pas immense qui laissait bien en arrière et le papyrus et le parchemin.

Le vrai véhicule de la pensée humaine était enfin trouvé et l'homme pouvait croire qu'il ne lui restait plus rien à faire dans cette voie du progrès.

Mais il faut être peu philosophe pour fixer une limite aux divers développements de l'humanité, et en effet voici qu'au XIX^e siècle de nouvelles destinées, plus brillantes encore, se préparent.

Le papier moderne.

Les plus basses classes de la Société, déshéritées jusqu'alors de

la vie de l'intelligence, elles, pourtant les plus nombreuses, se réveillent peu à peu de leur torpeur, les études se popularisent, la lecture et l'écriture deviennent une obligation et une nécessité de l'homme le plus pauvre comme du mieux favorisé, les castes se rapprochent, les peuples se recherchent, les moyens de communication se multiplient, l'industrie prend des développements inusités, les sciences, les arts et les lettres se vulgarisent et l'homme, non assouvi à la lecture de l'histoire, veut être mis au courant de ses destinées, pour ainsi dire, heure par heure, et un nombre infini de feuilles quotidiennes doivent être données en pâture à des millions d'intelligences !

En même temps que la fabrication du papier à la main devient trop lente pour une aussi énorme consommation, voici que le chiffon menace de ne plus suffire à une telle production.

Il faut que la papeterie réponde à cet élan imprévu qui va déborder ses ressources, et voici que de toute part se font de nouvelles études.

Des centaines de chercheurs, inconscients de leur rôle, mais instruments dociles par lesquels la Providence développe son plan, se sont mis à l'œuvre.

La France d'abord, l'Angleterre ensuite, créent une merveilleuse machine qui centuple la production de la forme.

La clameur d'hommes incompetents ou jaloux, prévenus ou intéressés, essaient d'arrêter, comme toujours, ce nouvel essor, sous prétexte que la machine continue retire au papier ses qualités essentielles, mais c'est en vain.

La machine à papier se propage avec une irrésistible rapidité, on force la vapeur à lui broyer l'excédant de pâte qu'elle dévore, on augmente sa vitesse, on élargit son format et on ferme l'oreille à l'injuste critique, car il faut à tout prix que la production réponde aux besoins de la consommation.

Par suite de cette production fiévreuse et toujours croissante, voici les diverses nations qui se disputent la matière première à des prix toujours croissants, et de grandes ruines se préparent si

de nouvelles matières ne viennent bientôt combler le déficit du chiffon.

Craintes chimériques : voici que la découverte du chlore et du sel de soude, l'application de nouvelles méthodes de lessivage et de blanchiment permettent d'utiliser les chiffons inférieurs qu'on jetait jusqu'alors au rebut.

Mieux encore, des machines et des procédés surgissent pour forcer le sparte, la paille et le bois lui-même à nous livrer leur secrète texture et à se métamorphoser en papier.

En vain entendons-nous les habiles crier, comme toujours à la décadence, avancer à tort et à travers que ces matières nouvelles ne valent pas le chiffon.

L'impulsion du progrès est irrésistible; c'est un torrent que la critique est impuissante à endiguer.

Il faut du papier à bon marché et dans des proportions toujours croissantes. On ne peut obtenir ce double résultat que par l'emploi des succédanés du chiffon; leur triomphe est certain.

Voici la pâte de bois obtenue mécaniquement par le procédé Vœlter, perfectionné et simplifié par Bergès, qui va faire le tour de l'Europe.

Cette pâte mécanique tant décriée, la voilà déjà devenue, grâce à son abondance et à son modeste prix, la matière principale du papier à journal et du papier écolier commun.

Ces sortes de papiers ne peuvent plus s'en passer pour arriver aux prix compatibles avec une si énorme consommation.

À côté de cette transformation, une autre plus complète se prépare. Les méthodes s'améliorent, les machines se perfectionnent en vue de produire avec toute espèce de plantes des pâtes longues, nerveuses, souples, soyeuses, par la désagrégation chimique.

Hier encore, ce vaste problème semblait devoir nous faire attendre sa solution, mais la baisse croissante des réactifs nécessaires à cette industrie naissante, permet d'espérer qu'un succès complet ne tardera pas à se faire jour.

Conclusion.

Pour compléter le tableau que je me suis proposé d'esquisser en vue d'éclairer l'état actuel de nos connaissances et de nos moyens de production des pâtes succédanées, il me resterait à consigner ici l'importance du chiffre auquel s'élève aujourd'hui la fabrication de ces pâtes; mais les données qui me sont parvenues sont tellement contradictoires et les fabricants de papier sont généralement si peu disposés à faire connaître le chiffre de leur consommation en ce genre de matières premières que, pour ne pas tomber dans de grosses erreurs, je préfère laisser à d'autres, mieux renseignés, le soin d'éclairer ce point d'un si haut intérêt.

D'ailleurs, le principal mobile qui m'a guidé en écrivant ces pages, c'est de démontrer l'opportunité des études tentées de toute part pour chercher la solution de ce problème si compliqué des succédanés du chiffon.

J'ai voulu en même temps faire connaître mes idées et mes recherches dans le double but d'éviter d'une part à mes confrères les pénibles déboires par lesquels j'ai passé, et d'autre part, en soumettant ce travail à la haute appréciation de la Société industrielle de Mulhouse, j'ai osé espérer des encouragements que j'ambitionne.

Ce n'est pas que l'entreprise, pour laquelle j'ai abandonné une position stable, offre rien de saillant ni comme chiffre de production, ni comme nature spéciale de la matière première.

En effet, les 1,000 à 1,200 kilos de pâte de paille que je fabrique par jour sont, pour ainsi dire, comme une goutte d'eau dans la mer; mais si les résultats sont encore si minimes, il ne faut en accuser que mes faibles ressources personnelles.

Je n'en suis pas moins le premier qui ait monté en France une usine de pâtes succédanées, obtenues par des procédés chimiques appliqués à une matière première abondante, et avec des résultats qui me permettent de soutenir ma famille et de poursuivre les études pratiques auxquelles je me suis attaché.

Pour prouver la qualité ~~supérieure~~ et constante de ma pâte, il me suffira de dire que six papeteries importantes se la partagent et qu'un seul client, fabricant d'une grande réputation, l'emploie dans la proportion de 10,000 kilos par mois au prix de 66 fr. les 100 kilos pris à ma gare.

Si la Société industrielle de Mulhouse daigne accorder sa bienveillante sympathie à ma modeste, mais courageuse initiative, je m'affermirai, dans l'espoir de voir bientôt mon entreprise prendre toute l'extension qu'elle comporte.



RAPPORT

Sur le concours des prix présenté par M. AMÉDÉE RIEDER au nom du comité de l'industrie du papier. — Séance générale du 26 Mai 1869.

MESSIEURS,

Dans votre séance du 28 Mai 1851, vous avez mis au concours le prix n° 1, proposé par votre comité de l'industrie du papier, pour l'introduction en France d'une matière filamenteuse autre que le chiffon et pouvant servir à la fabrication du papier. Une médaille d'or de la valeur de 500 fr. a été offerte en récompense de la solution de ce problème si intéressant pour l'industrie du papier. A cette époque on était sur le point de voir le chiffon, seule matière première du papier, manquer et atteindre des prix ruineux par suite de sa rareté qui provenait de l'augmentation croissante de la consommation du papier. Une année après, en 1852, votre comité, dans une réunion à laquelle s'étaient joints quelques fabricants des Vosges, a formé spontanément une souscription qui a produit une somme de 4000 fr. à joindre à la médaille d'honneur.

On espérait alors que l'importance donnée à la récompense nous amènerait une solution plus prompte. Malgré cela cette question,

qui a attiré l'attention de tant de savants et d'inventeurs, est restée bien longtemps sans trouver d'application industrielle. Mais ce qui prouve surabondamment son importance, c'est que depuis la fondation de ce prix, votre comité a été appelé à examiner un grand nombre de lettres, de mémoires et d'envois d'échantillons de toute espèce de plantes propres à faire des pâtes à papier. — Parmi ces communications, 31 ont paru devoir fixer votre attention, et ont fait l'objet de 9 rapports de votre comité de l'industrie du papier. Ils sont imprimés dans vos Bulletins depuis 1853 jusqu'à ce jour, et ils font en quelque sorte l'historique des progrès de la question que vous avez mise au concours.

Nous ne rappellerons à votre souvenir que quelques-uns de ces concurrents qui paraissaient approcher du but.

En 1853 déjà, M. Auguste Simonnet, de Murcie, proposait le sparte qu'il appelait fil d'Espagne, et qui a été reconnu depuis le meilleur succédané du chiffon.

Plusieurs propositions, venant d'Algérie, vous ont été faites par MM. Flechet, Cherot père, Martin Roque, Th. Foucault, pour des plantes textiles propres à la fabrication du papier. Elles revenaient toutes à des prix trop élevés à cause des frais pour les ramasser et les transporter en France.

En 1861, MM. Horace Bouchet et Cie, de Marseille, ont produit des pâtes blanchies avec le sparte, et vous avez décerné une médaille d'argent à M. Charles Rastit, de cette maison, pour les progrès qu'il a fait faire à cette question, sans toutefois satisfaire aux conditions de votre programme.

L'Angleterre et l'Amérique nous ont envoyé des échantillons de pâtes à papier.

La Cayenne même nous a proposé des plantes de nobles noms, Moucou-Moucou, de Baleurous, d'Arouma, mais le fret élevé est un obstacle pour utiliser ces richesses lointaines.

Enfin dans le courant de cette année vous avez envoyé trois communications à l'examen de votre comité : 1° Un mémoire sur l'emploi et la culture de la bardane, par M. A. Philippe, de Paris.

Il est accompagné d'une plante entière, d'une plante battue en étoupe et de deux échantillons papier-bardane, fabriqués dans une des grandes papeteries du Haut-Rhin. Cet essai de papier de bardane a été fait dans notre maison, et il paraît avoir passé en troisième main pour l'exploitation d'un brevet sans valeur et périmé maintenant. Nous avons été charmés dans le temps par cette étoupe de bardane et nous avons cultivé, il y a quelques années, un hectare de cette plante. Nous avons attendu trois années et nous n'avons rien pu obtenir de satisfaisant, ni sous le rapport du rendement ni sous celui du produit. La plante se désagrège très-difficilement, et nous n'en avons obtenu qu'un papier de qualité inférieure.

2^o MM. Rose et Gibson, de Liverpool, nous ont envoyé un échantillon de pâte à papier faite avec du coton, mais sans donner aucune indication de fabrication ni de prix de revient. D'après des informations que nous avons pu obtenir, cet inventeur utilise les déchets des filatures de coton pour en extraire les corps gras et les transformer ensuite en pâte de papier. Ces Messieurs n'ont, du reste, jamais livré de leurs pâtes à papier à la papeterie, et il n'y a pas lieu de donner suite à cette communication.

3^o Un mémoire sérieux et très-bien fait nous a été envoyé et votre comité l'a examiné avec la plus grande attention. Il porte pour titre: « Le papier et ses matières premières » et pour devise: « Les bonnes traditions du passé préparent les progrès de l'avenir ». Je ne veux pas fatiguer votre attention par une analyse de ce travail qui sera lu en entier avec intérêt par les personnes qui s'occupent de l'industrie de la papeterie, ou qui en suivent les progrès. Je tracerai seulement à grands traits le cadre de cette étude; j'en citerai quelques réflexions saillantes et les conclusions.

Le premier chapitre traite des progrès accomplis, et dit que la chimie occupera surtout l'attention de l'auteur en examinant les progrès immenses qu'elle a fait faire à la papeterie dans l'emploi de ses matières premières. La description exacte de la cellulose et de ses matières incrustantes forme un chapitre aussi intéressant

que rempli d'appréciations nouvelles au point de vue de l'application technique des fibres végétales. La cellulose est la partie solide qui constitue la paroi des cellules et des fibres végétales. C'est le ligneux, débarrassé de toute substance étrangère. Elle constitue les filaments des diverses plantes textiles, du lin, du chanvre, du coton, de l'agave, du phormium-tenax, du bananier, de l'ortie blanche, etc., qui servent à la fabrication des cordes, des fils, des tissus et du papier. L'examen de la cellulose conduit à la bonne composition des pâtes à papier, le choix et le mélange des matières premières, le chiffon et ses succédanés.

Dans un chapitre plein de franchise, les essais infructueux de désagrégation du bois par l'eau régale sont relatés par l'auteur, qui dit comment la mise en pratique industrielle a échoué devant des difficultés que les essais de laboratoire n'avaient pas présentées et qui, faits en petits, promettaient de très-beaux résultats.

Il faut savoir gré de cet exposé, qui doit éviter à d'autres des frais et des pertes de temps, s'ils voulaient s'occuper du même objet si plein de charmes en théorie.

L'auteur nous dit aussi que la désagrégation du bois par le procédé Bachet et Machard lui paraît le plus économique, et qu'il aurait toute chance de réussite avec de meilleurs procédés de lavage, de trituration, de lessivage et de blanchiment. Il semble ressortir de là qu'il faudrait trouver tout autre chose pour désagréger et blanchir avec avantage le bois, et l'auteur abandonne ce succédané pour s'occuper du traitement des textiles.

Le lavage, qui est très-important, est bien décrit et discuté.

Le lessivage, opération pour laquelle l'auteur du mémoire annonce avoir établi un appareil spécial et à son avis le seul bon, le lessiveur à double enveloppe. — Il relate aussi des essais pour le lessivage ammoniacal, qui ont échoué par suite des difficultés que présentaient les appareils pour opérer en grand.

Pour la trituration, quatre systèmes sont successivement décrits : l'appareil par percussion, par friction, par déchirement et enfin par déchirement et friction. Ce dernier est dû à l'auteur, qui a

établi chez lui la pile à plateaux qui lui donne les meilleurs résultats, en réunissant en une seule opération la trituration, le lavage et l'épuration.

Au chapitre blanchiment, l'auteur décrit les avantages du chlorextracteur qu'il a imaginé pour triturer le chlorure de chaux au fur et à mesure de son emploi, et il a constaté que cette trituration procurait une économie d'au moins 15 p. % de ce réactif.

Les différents modes de blanchiment sont décrits et jugés avec beaucoup de précision, et dénotent une pratique éclairée par les connaissances théoriques en chimie qui jouent un si grand rôle dans ces opérations trop souvent mal conduites par la routine.

Enfin l'auteur examine quelles sont les plantes les plus avantageuses pour l'extraction de la cellulose, et il y est dit avec raison :
« On se serait évité bien des déceptions, si avant de monter des
« usines pour extraire la cellulose du varech, des feuilles d'arbres,
« des racines de luzerne, etc., on s'était assuré tout d'abord de
« leur texture intime. »

Le bois, traité chimiquement, présente bien des difficultés, tandis que la pâte mécanique du bois, due à l'initiative intelligente de M. H. Valtier, de Heydenheim, est entrée résolument dans la composition des papiers ordinaires et surtout dans le papier à journal. L'adoption de cette pâte influe dès aujourd'hui d'une manière très-sensible sur le prix du chiffon, car celui-ci se trouve être économisé en partie pour des papiers plus fins.

La paille, bien blanchie, est précieuse par le cartonnage et le collage qu'elle communique aux papiers qui en contiennent 10 à 20 p. %.

Le sparte est principalement employé en Angleterre, où le bas prix des produits chimiques et des transports donnent tout avantage à ce succédané. Il revient trop cher en France, où la paille est préférée à cause de son abondance et de son bas prix.

Par un coup d'œil rétrospectif, l'auteur retrace l'historique de la fabrication du papier et de son emploi. Il trouve le berceau de notre industrie dans la corbeille de Moïse faite en nattes de cype-

rus-papyrus, plante qui fournit des feuilles qui, pendant vingt siècles, ont seuls pourvu à nous transmettre les traditions. Vint ensuite le parchemin et enfin le papier du chiffon pour pourvoir aux emplois si multiples de nos temps où la science, les arts et toutes les aspirations intellectuelles ont exigé des quantités énormes de papier.

Il est heureux d'avoir trouvé dans toutes les matières fibreuses une source inépuisable pour la production de toute espèce de papier.

Ce chapitre, coup d'œil rétrospectif, est écrit avec beaucoup de verve et de conviction, et il mérite d'être lu en entier, ainsi que la conclusion dans laquelle l'auteur dit que le principal mobile qui l'a guidé, « c'est de démontrer l'opportunité des études tentées de toutes parts pour chercher la solution de ce problème si compliqué des succédanés du chiffon. » Il dit plus loin qu'il est arrivé à fabriquer dans son usine naissante de mille à douze cents kilogrammes de pâte de paille par jour, ce qui produit plus de 30,000 k^{es} par mois, et que ce produit est vendu à six papeteries importantes de son voisinage, qui l'emploient avec avantage depuis plus de six mois, au prix de 66 francs les 100 k^{es}, prix inférieur à une pâte de chiffons équivalente.

Cette matière filamenteuse provenant de la paille se trouve en assez grande abondance pour pouvoir fournir aux papeteries de France plus de 3,000,000 de kilogrammes par an. Ces conditions sont celles de votre programme; et votre comité est d'avis de décerner le prix à l'auteur du mémoire. Nous devons ajouter que la description des procédés employés et des appareils inventés par le concurrent, nous a indiqué clairement l'usine de Pontcharra (Isère), créée et exploitée par M. Z. Orioli; ce qui nous a permis de prendre les renseignements les plus précis sur l'exactitude de tout ce qui est avancé dans le mémoire que nous avons eu à examiner. Il ne s'agit donc plus qu'à vérifier nos appréciations par l'ouverture du pli portant la devise du mémoire : « Les bonnes traditions du passé préparent les progrès de l'avenir. »

Encore un mot en terminant ce rapport déjà trop long, mais il faut que votre comité achève sa tâche en mentionnant l'état actuel et général de la production des pâtes à papier. — En France, plusieurs usines, avec celle de Pontcharra, sont en voie de construction ou produisent déjà des pâtes. — MM. Eug. Breton et Cie, au Thar par Granville (Manche), ont commencé par exploiter un brevet pour produire de la pâte à papier avec le varech. Le rendement de cette plante n'étant que de 2 1/2 p. %, il a fallu l'abandonner, et c'est la paille et le sparte qui feront la base d'une production importante de pâte à papier, dirigée par M. Lespermont, qui dans le temps était professeur à nos écoles industrielles de Mulhouse. Dans les Vosges, trois usines sont sur le point de fonctionner : l'une pour produire de la pâte de paille, l'autre de la pâte blonde de bois, d'après les procédés Bachet et Machard, et une troisième pour la pâte de bois Vœlter. Plusieurs papeteries produisent pour leur propre usage des quantités considérables de pâtes de paille et de bois. — En Angleterre l'emploi du sparte, favorisé par les facilités de transport et les prix relativement bas des produits chimiques, a pris une extension très-importante et qui paraît suffire à tous les besoins en rendant le chiffon moins rare.

Voici quelques chiffres pris sur des relevés de douanes sur les importations en Angleterre :

En 1866, Chiffons 24,000 tonnes. Sparte 69,000 tonnes.

1867,	,	18,000	,	54,000	,
-------	---	--------	---	--------	---

1868,	,	17,000	,	95,000	,
-------	---	--------	---	--------	---

La Belgique fournit beaucoup de pâte de paille. MM. De Noyer et Cie y ont fondé la première grande usine qui fournit maintenant aux papeteries de 12 à 15,000 k^{os} pâte de paille par jour.

L'Allemagne et la Suisse ont donné la préférence au bois désagrégé par le système Vœlter. Ces pâtes s'importent en France dans d'assez fortes proportions; mais il est à peu près impossible de faire un relevé seulement approximatif de l'emploi de ces succédanés du chiffon. Il est utile toutefois de constater que le vœu exprimé depuis si longtemps par votre comité de l'industrie du

papier s'est accompli, et que tous ses efforts pour propager cette industrie des succédanés du chiffon, ont été enfin couronnés de succès.

Votre comité vous propose : 1^o de décerner une médaille d'honneur et 4000 francs à l'auteur du mémoire ayant pour devise : « Les bonnes traditions du passé préparent les progrès de l'avenir » ; 2^o l'impression de ce mémoire suivi du présent rapport, et 3^o de maintenir au programme les cinq prix tels qu'ils y figuraient l'année dernière, en modifiant la rédaction du prix n^o 1, remis au concours, et en l'appliquant à la production d'une pâte blanche obtenue par la désagrégation chimique du bois. — Une nouvelle souscription a produit les 4000 francs pour ce prix.

Ces diverses propositions ayant été adoptées, M. le président ouvre le pli cacheté dans lequel se trouve le nom de l'auteur, et proclame lauréat M. Z. Orioli, à Pontcharra (Isère).

RAPPORT

présenté à la Chambre de commerce de Mulhouse, par la commission chargée de l'examen du projet de loi sur les dessins et modèles de fabrique.

MESSEURS,

La Chambre de commerce et la Société industrielle de Mulhouse ayant été simultanément appelées par M. le Ministre de l'agriculture et du commerce à exprimer leur avis sur le nouveau projet de loi relatif au dépôt des dessins et modèles de fabrique, une commission mixte a été chargée d'examiner le projet de loi, et c'est en son nom que nous venons vous présenter notre rapport sur cette importante question.

Actuellement, les personnes qui désirent se réserver la propriété des dessins et modèles de fabrique sont tenues de se conformer à

la loi du 18 Mars 1806; cette législation, interprétée et fixée par des décisions successives des tribunaux, fonctionne depuis un grand nombre d'années d'une manière satisfaisante, et votre commission se fait un devoir de constater qu'elle n'a jamais soulevé d'objection importante dans notre rayon manufacturier; nos industriels ont toujours trouvé que ses prescriptions étaient faciles à observer et que cette loi leur accordait une protection suffisante. Ce fait est d'autant plus important à constater que plusieurs de nos industries, notamment celle des toiles peintes, des étoffes pour ameublements et des papiers peints, ayant acquis une réputation universelle par leurs créations de nouveautés, se trouvaient tout particulièrement exposées à des copies déloyales.

Quelques améliorations intéressant spécialement certaines industries pourraient être introduites dans cette législation sous forme d'articles additionnels; par exemple, le vœu a été exprimé qu'on déterminât d'une manière précise la ligne de séparation entre la propriété artistique et la propriété industrielle, mais, malgré de sérieuses et louables tentatives, cette définition délicate n'a encore pu être trouvée. En dernier lieu, le centre industriel d'Elbeuf a aussi fait ressortir l'utilité qu'il y aurait à pouvoir déposer des tissus de drap pour s'en réserver, non le dessin, mais le mode de fabrication ou d'apprêt. De semblables questions de détail pourraient certainement faire l'objet de règlements spéciaux; mais leur extension en loi générale présenterait souvent des inconvénients; si l'on appliquait, par exemple, la proposition des industries d'Elbeuf aux tissus de coton, ce serait une entrave marquée au développement du tissage qui, dans le cas signalé, se trouve suffisamment protégé par la marque de fabrique et par la législation sur les brevets d'invention.

Le projet de loi soumis à votre examen, Messieurs, au lieu de n'être qu'une amélioration de la législation actuelle, la transforme de fond en comble; il renferme, dans ses principaux articles, des innovations tellement gênantes qu'on ne pourrait s'y conformer dans la pratique; d'autres dispositions, telles que la divulgation préma-

turée des dessins, porteraient un très-grand préjudice aux inventeurs et seraient entièrement favorables à la contrefaçon. Enfin la partie fiscale du projet de loi est tellement excessive et grèverait l'industrie de charges si lourdes qu'elle rendrait le dépôt presque impossible, et par suite livrerait nos dessins et modèles à la contrefaçon impunie.

Le dommage qui résulterait de cette loi, si elle était adoptée, est tel que votre commission a considéré comme urgent d'en faire ressortir avec soin, article par article, les dangers et les lacunes, et de présenter une rédaction modifiée du projet de loi, se rapprochant autant que possible de la législation actuelle. C'est là le travail que nous avons l'honneur de vous soumettre.

ART. 1^{er}.

Projet.

Quiconque veut s'assurer l'exploitation exclusive d'un nouveau dessin ou modèle de fabrique, doit, avant de livrer aucun produit sur ledit dessin ou modèle, en déposer, au greffe du tribunal de commerce de son domicile, deux échantillons ou copies s'il s'agit d'un dessin, ou deux esquisses s'il s'agit d'un modèle.

La date du dépôt constitue le point de départ des droits du déposant.

Contre-projet.

Quiconque veut s'assurer l'exploitation exclusive d'un nouveau dessin ou modèle de fabrique doit en déposer, au secrétariat du conseil des Prud'hommes de son ressort, ou à défaut de cette juridiction, au greffe du tribunal de commerce de son domicile ou au greffe du tribunal civil de son arrondissement, un échantillon ou une copie s'il s'agit d'un dessin, et, s'il s'agit d'un modèle, soit une esquisse, soit un exemplaire du modèle même.

Dans le cas où les dimensions des dessins ou modèles présenteraient quelque difficulté pour le dépôt, le déposant aura la faculté d'en déposer une esquisse ou reproduction réduite, et le tribunal dépositaire aura la faculté d'exiger aux lieux et places du dessin ou modèle.

La date du dépôt constitue le point de départ des droits du déposant.

La propriété des modèles et dessins de fabrique était protégée, au siècle dernier, par des règlements, ordonnances de police, lettres-patentes, arrêts du parlement, dont il serait sans intérêt immédiat de rappeler le texte, leurs dispositions concernant des métiers spéciaux et ne présentant aucun caractère de législation générale. On y chercherait en vain, au surplus, le principe du dépôt des dessins et modèles entre les mains d'un tribunal donnant en échange une garantie.

Sous l'empire de la période révolutionnaire, plus féconde en conceptions de l'esprit qu'en développement industriel, la propriété artistique et littéraire fut la première l'objet de l'attention du législateur. Etablie en principe par les lois des 13 Janvier 1791 et 19 Juillet 1793, confirmée par les lois des 5 Février 1810, 3 Août 1844, définitivement fixée par la loi des 14-19 Juillet 1866, la propriété artistique et littéraire, affranchie de tout dépôt préalable, est aujourd'hui garantie à l'inventeur pour toute sa vie et à ses héritiers pour 50 ans.

Ce ne fut qu'en 1806 qu'une loi du 18 Mars, portant établissement d'un Conseil de Prud'hommes à Lyon, consacra la propriété industrielle et inaugura le principe du dépôt des dessins et modèles entre les mains de ce tribunal, en y attachant une garantie légale au profit du déposant. Les articles 34 et 35 de la même loi autorisaient le gouvernement à établir des Conseils de Prud'hommes dans les villes où cette institution pourrait être utile, et, point sur lequel nous appelons votre attention, stipulaient pour eux les mêmes attributions.

Il est donc incontestable que, dès le principe, et nous dirons même avant tous autres tribunaux, les Conseils de Prud'hommes ont été investis du droit de recevoir les dépôts de dessins ou modèles et de veiller aux intérêts qui en résultent.

La loi de 1825, en étendant cette attribution aux tribunaux de commerce et aux tribunaux civils, ne l'a point enlevée aux Conseils de Prud'hommes. Depuis lors, et sans interruption, l'usage l'a sanctionnée à leur profit, et, dans nos grandes villes manufac-

turières, ils ont instruit des poursuites en contrefaçon, commis des experts, autorisé des saisies, rendu des jugements de conciliation ou renvoyé les parties devant la justice consulaire. Aucune réclamation, aucune critique n'a été formulée contre leur juridiction; là où n'existaient ni tribunaux de commerce, ni tribunaux civils, elle a évité aux industriels des déplacements incommodes ou onéreux; bien plus, là même où ces tribunaux existaient, le recours aux Prud'hommes a été le plus souvent préféré, parce que cette juridiction est la plus compétente pour apprécier le fait de contrefaçon, instruire à bref délai, expertiser gratuitement, le plus souvent concilier, dans tous les cas éviter à l'industrie les formalités lentes et coûteuses de la procédure civile.

Au résumé, Messieurs, la compétence des Conseils de Prud'hommes remonte à la plus ancienne loi sur les dépôts, elle a été sanctionnée par l'usage, par la satisfaction unanime de tous ceux qui y ont eu recours, elle peut être dans l'avenir une source d'économies pour l'industrie, elle est à coup sûr une facilité indiscutable dans les localités privées de tribunaux de commerce ou de tribunaux civils. Aussi, Messieurs, ne voyant point l'utilité qu'il y aurait à les écarter, croyons-nous devoir demander à la nouvelle loi le maintien formel de leur compétence en matière de dépôts et de constatation préalable de la contrefaçon.

Le nouveau projet de loi, Messieurs, exige qu'aucun produit exécuté sur le dessin ou modèle déposé n'ait été livré avant le dépôt, et l'article 10, confirmant l'article 1^{er}, frappe le dépôt de nullité si cette prescription n'a point été observée.

Cette disposition, rationnelle en matière de brevets, est inutile en matière de dépôts et peut être très-préjudiciable à l'industrie dans ses conséquences. Lorsqu'il s'agit, en effet, de centaines de dessins qui s'achèvent successivement chaque année (nous avons des maisons dont la moyenne annuelle est de 1,200 dessins), il serait impraticable de les déposer au fur et à mesure de leur production; l'intérêt bien évident du fabricant est d'opérer ce dépôt le plus tôt possible pour s'assurer le bénéfice de la protection

légale; mais il se peut que, avant le classement définitif et le dépôt de ses dessins, il y ait eu pour lui un intérêt majeur à effectuer une vente. Serait-ce une raison pour prononcer contre le fabricant la déchéance d'un droit de propriété qu'il ne tient pas de la loi mais du droit commun, qui préexiste à la loi, que la loi ne saurait conférer, mais qu'elle est uniquement appelée à protéger? Nous ne le pensons pas, Messieurs, et nous en voyons d'autant moins la nécessité que, pour ce qui concerne l'intérêt des tiers, le paragraphe 2 de l'article 1^{er}, stipulant que la date du dépôt constitue le point de départ des droits du déposant, est une garantie suffisante à invoquer devant le tribunal, juge du fait, par les tiers poursuivis en contrefaçon.

Nous demandons donc que cette restriction ne soit point une des conditions de validité du dépôt.

L'article 1^{er} exige, en outre, le dépôt en double exemplaire. Jusqu'ici un seul exemplaire était exigé, et, pour certains articles, le dépôt en double constituerait une charge de plus; cette question est traitée, au surplus, à l'article 6 auquel elle se rattache plus spécialement.

Enfin, Messieurs, l'article 1^{er} exige le dépôt d'esquisses s'il s'agit d'un modèle.

Dans la législation actuelle, les modèles eux-mêmes sont admis, et c'est une facilité précieuse pour une grande quantité de produits dont l'esquisse ne peut jamais donner le relief et ne reproduit qu'imparfaitement la forme. Nous ajouterons que, pour quelques industries, l'établissement d'une esquisse fidèle et irréprochable serait beaucoup plus onéreuse que l'exemplaire du modèle lui-même. Dans les villes, d'ailleurs, où le dépôt des dessins et modèles s'effectue sur grande échelle, et notamment à Paris, on n'a point observé que, dans la pratique, le dépôt du modèle même présentât des inconvénients et donnât lieu à un encombrement. Nous pensons donc qu'il serait préférable de conserver au fabricant la latitude de déposer le modèle même.

Cependant il se pourrait que certains dessins ou modèles, par-

tiellement pour les papiers pour tentures, grandes décorations, ameublements, grandes sculptures, eussent des dimensions qui en rendraient le dépôt impraticable; aussi avons-nous pensé qu'il serait bon d'introduire dans le projet de loi un article spécial, laissant au déposant la faculté de remplacer le dessin ou modèle par une reproduction réduite, et au tribunal qui reçoit le dépôt la faculté de l'exiger.

ART. 2.

Projet.

La durée du droit d'exploitation exclusive est d'une à quinze années, au choix du déposant, qui en fera la déclaration au moment du dépôt. Il sera perçu, pour les frais de garde et de conservation, les taxes suivantes :

- 1° Pour chacune des cinq premières années 1 fr.
- 2° Pour chacune des cinq années suivantes 5 »
- 3° Pour chacune des cinq dernières années 40 »

Contre-projet.

La durée du droit d'exploitation exclusive est d'une à quinze années, au choix du déposant, qui en fera la déclaration au moment du dépôt. Il sera perçu, pour les frais de garde et de conservation, une taxe maximum de un franc par an pour chaque paquet de dessins, échantillons ou esquisses, et pour chaque modèle.

La taxe sera perçue, au moment du dépôt, pour toute la durée déclarée par le déposant.

Elle pourra être réduite par des décisions municipales pour les dépôts opérés aux secrétariats des conseils de Prud'hommes.

La législation encore en vigueur admet, sur la demande du déposant, la propriété perpétuelle pour les dessins et modèles déposés; c'est-à-dire, Messieurs, que cette propriété est plus favorisée que la propriété artistique à laquelle elle doit ses inspirations; si bien que la propriété artistique d'un peintre ou d'un sculpteur, propriété temporaire, limitée à la durée de sa vie plus 50 ans au profit de ses héritiers, par le fait seul qu'il l'aura cédée à l'industrie, change de caractère et devient, entre les mains de l'industriel qui dépose, une propriété perpétuelle.

Il y avait là, Messieurs, une anomalie, une contradiction fla-

grante avec l'esprit de la loi sur le droit de propriété reconnu aux conceptions de l'art et de l'industrie, propriété essentiellement temporaire, qu'il s'agisse de dépôts ou de brevets. Le nouveau projet nous a donc paru rentrer dans l'esprit de la loi française sur la propriété artistique et la propriété industrielle qui s'y rattache en assignant à celle-ci une durée temporaire, et nous en avons admis le principe, sous la réserve des observations qui nous ont été suggérées par l'examen de l'article 7, où vous les trouverez formulées.

Il n'en est pas de même, Messieurs, de la taxe telle que le projet la conçoit; non-seulement elle s'écarte de la législation qui régit, depuis 60 ans, le dépôt; mais encore elle atteindrait des proportions tellement onéreuses pour certaines industries où le dépôt du dessin joue un rôle capital, que ces industries devraient renoncer à jouir du bénéfice du dépôt, et nous aurions en France, comme nous pouvons le voir chez quelques voisins, une loi hérissée de telles difficultés et de telles charges qu'il deviendrait plus simple et moins coûteux de renoncer à la juste protection qu'on en devait attendre.

Si l'on parcourt attentivement les lois de 1806 et de 1825, il en ressort clairement qu'elles n'ont d'autre but que de créer une protection pour la propriété industrielle, protection pour ainsi dire gratuite; la première, en effet, admet la perception d'une indemnité maximum de 1 fr. par dépôt et par an, pour couvrir les frais de garde; la seconde supprime la taxe en ces termes : « Le dépôt sera reçu gratuitement, sauf le droit du greffier pour la délivrance du certificat constatant ledit dépôt. »

L'usage néanmoins a conservé la perception d'une indemnité pour les frais de garde et de conservation; mais elle est dépouillée de tout caractère d'imposition et, dans chaque localité, elle est déterminée par des décisions municipales ou des décisions de Conseils de Prud'hommes.

Est-ce donc à dire que le projet de loi voudrait introduire sur ce chef un nouvel impôt? nous ne le pensons pas. — Les impôts

qui frappent l'industrie sont à leur place dans les lois sur les contributions et patentes, voire même les tarifs de douane. Mais, en matière de dessins et modèles, la propriété est pour ainsi dire purement morale, elle est le fruit des conceptions combinées de l'artiste et du fabricant, et nous lui chercherions en vain les caractères de matière imposable. Aussi la législation actuelle l'avait-elle respectée et avait-elle écarté de ses textes toute idée fiscale.

Nous pouvons d'autant moins supposer que le projet de loi ait eu l'intention de créer indirectement un nouvel impôt, que le texte même de l'article 2 semble la repousser. — Qu'énonce-t-il ? « Il sera perçu, *pour les frais de garde et de conservation*, les taxes suivantes. » Ce texte est explicite, le législateur n'entend prévoir par la taxe que les frais de garde et de conservation ; il ne songe point à inaugurer un impôt. De cette contradiction entre l'aveu même du texte et le régime qui résulterait de la nouvelle taxe, que conclure ? C'est que les auteurs du projet de loi n'ont pas été suffisamment édifiés sur la nature et l'importance du dépôt pour certaines fabrications, et notamment pour l'industrie des toiles peintes et des papiers peints.

L'article 2 ne dit point explicitement si les taxes qu'il détermine sont applicables à un seul dessin ou bien à un paquet contenant un nombre indéterminé de dessins ; toutefois, Messieurs, nous ne pouvions avoir de doute à cet égard et, des renseignements officiels qui nous ont été communiqués, il résulte que la taxe frappe isolément chaque échantillon. Cette disposition est inadmissible en présence du nombre considérable de dessins ou collections de dessins que déposent chaque année nos grandes maisons d'impression, et la double charge d'élévation et de progressivité de la taxe constituerait pour elles un impôt tellement excessif qu'elles seraient obligées de renoncer au bénéfice du dépôt ¹.

Quant à la progressivité de la taxe, les frais de garde et de con-

¹ Communication de MM. Steinbach-Kœchlin & C^{ie}. — Notre maison dépose en moyenne 630 dessins par an ; ainsi du 23 Janvier 1867 au 24 Février 1868, pour une durée de 10 ans, nous avons déposé, renfermés en 15 paquets, 625

servation n'étant pas plus élevés pour la dernière année que pour la première, nous en cherchons en vain la nécessité.

Nous devons espérer, Messieurs, que lorsque les auteurs du projet auront été éclairés sur la nature et l'importance du dépôt des dessins dans nos contrées, ils modifieront une rédaction dont le maintien condamnerait nos principales industries d'Alsace à renoncer à la garantie attachée au dépôt, porterait le trouble dans des intérêts jusqu'ici sauvegardés par la législation en vigueur, et ferait de la loi nouvelle non plus une protection mais une prohibition.

C'est en nous rattachant à cet ordre d'idées que nous avons été conduits à réclamer pour les Conseils de Prud'hommes, comme corollaire de leur compétence discutée à l'article 1^{er}, la latitude, lorsque les frais de garde et de conservation le permettront, d'appliquer des taxes réduites en vertu de décisions municipales. C'est

dessins. Le dépôt nous a coûté	140 ^{fr} 20 ^c
Plus les 15 certificats aux 15 paquets, le certificat à 1 fr. 25 ou 25 1/2 centimes par dessin.....	18 75
En tout.....	158 95
Du 24 Février 1868 au 17 Mars 1869, nous avons déposé 632 dessins, renfermés en 9 paquets, pour la même durée de 10 années. Nous avons payé pour la formalité du dépôt.....	90 ^{fr} 20 ^c
Pour les 9 certificats pour 632 dessins, soit une moyenne de 16 centimes par dessin.....	11 25
En tout....	101 45

Le dépôt, effectué pour 10 ans, nous a donc coûté en moyenne 21 centimes par dessin, une fois payés.

Le projet de loi propose :

1 fr. pour chacune des cinq premières années	} et par dessin.
5 — cinq années suivantes	
10 — cinq dernières	

Ce qui établirait pour un dépôt total de 10 ans (la période que nous avons adoptée jusqu'ici) 30 fr. par dessin, ou pour un dépôt de 630 dessins (quantité qui tend à augmenter chaque année), un déboursé de 18,900 fr. pour ce qui nous coûtait 101 fr. 45 en 1869. Encore faudrait-il ajouter à cette somme les frais de 2 fr. pour la rédaction de chaque procès-verbal de dépôt.

Evidemment le projet de loi n'a pas compris qu'il s'agissait d'un acte aussi multiplié pour certaines industries.

là ce qui se pratique à Paris notamment, où le dépôt est réduit à une taxe annuelle de 5 centimes, et nous considérons cette tolérance de la législation actuelle comme bonne à être formulée dans le nouveau projet de loi ¹.

Enfin, Messieurs, pour en terminer avec l'article 2, nous aimerions y voir introduire la stipulation suivante : *« La taxe sera perçue, au moment du dépôt, pour toute la durée déclarée par le déposant. »* En effet, le paragraphe 2 de l'article 11 considère comme déchu des droits résultant du dépôt ceux qui n'auront pas acquitté, dans le délai de l'année, l'annuité portée à l'article 2. Il y aurait là un danger permanent pour l'industriel qu'un simple oubli peut faire déchoir de ses droits. Dans les conditions où nous espérons que la taxe sera ramenée, la somme à déboursier pour acquitter les annuités afférentes à toute la durée du dépôt ne sera jamais bien considérable; la mesure d'ordre que nous proposons ne saurait donc jamais atteindre les proportions d'une charge pécuniaire pour l'industriel, et elle est, dans tous les cas, une prévoyance à son profit; aussi croyons-nous utile qu'elle soit formulée à l'article 2 du projet de loi.

ART. 3.

Projet.

Le déposant peut remettre ses dessins, échantillons ou esquisses, sous enveloppe cachetée, en demandant qu'ils ne soient pas communiqués au public pendant un temps qui ne doit pas excéder deux années.

Chaque dépôt est constaté par un procès-verbal dressé sur un registre à ce destiné et tenu par le greffier du tribunal. Il n'est dressé

Contre-projet.

Le déposant devra remettre ses dessins, échantillons ou esquisses, sous enveloppe cachetée. Plusieurs dessins, échantillons ou esquisses, peuvent être renfermés dans un même paquet qui ne sera considéré que comme un seul dépôt. Le paquet portera la mention du nombre et de la nature des dessins qu'il contient, certifié et signé par le déposant.

¹ A Lyon, la redevance annuelle est de 10 centimes par dessin.

qu'un seul procès-verbal pour les dessins, échantillons ou esquisses qui sont déposés en même temps par une même personne, et ceux de ces dessins, échantillons ou esquisses, pour lesquels le déposant demanderait la même durée d'exploitation exclusive ou la même durée de secret, peuvent être réunis sous une même enveloppe.

Le procès-verbal énoncera le jour et l'heure du dépôt, ainsi que le nombre, la nature et la destination des dessins, échantillons ou esquisses déposés; il sera signé par le déposant ou par son fondé de pouvoir.

Chaque dépôt est constaté par un procès-verbal dressé sur un registre à ce destiné. Il n'est dressé qu'un seul procès-verbal pour les dessins, échantillons ou esquisses qui sont déposés en même temps par une même personne et ceux de ces dessins, échantillons ou esquisses pour lesquels le déposant demanderait la même durée d'exploitation exclusive.

Le procès-verbal énoncera le jour et l'heure du dépôt, ainsi que le nombre et la nature des dessins, échantillons ou esquisses déposés; il sera signé par le déposant ou par son fondé de pouvoir.

ART. 4.

Projet.

Il est perçu par le greffier, outre les frais de timbre et d'enregistrement, un droit fixe de 1 franc pour la rédaction du procès-verbal et le coût de la première expédition.

Ce droit est de 2 francs lorsque le procès-verbal constate le dépôt simultané de plusieurs dessins ou modèles appartenant à la même personne.

Le droit de 1 franc est dû pour la délivrance de toute expédition ultérieure du procès-verbal, soit entière, soit par extrait, non compris le remboursement du droit de timbre.

Contre-Projet.

Il est perçu, par le secrétaire du conseil des prudhommes, ou par le greffier du tribunal, outre les frais de timbre et d'enregistrement, un droit fixe de 1 franc pour la rédaction du procès-verbal et le coût de la première expédition.

Ce droit est de 2 francs lorsque le procès-verbal constate le dépôt simultané de plusieurs paquets de dessins ou modèles appartenant à la même personne.

Le droit de 1 franc est dû pour la délivrance de toute expédition ultérieure du procès-verbal, soit entière, soit par extrait, non compris le remboursement du droit de timbre.

ART. 5.

Projet.

Contre-projet.

Les dessins, échantillons ou esquisses déposés comme il est dit au paragraphe 1^{er} de l'article 3 restent sous enveloppe pendant le temps indiqué, à moins que le déposant n'en demande la publicité par une nouvelle déclaration qui est soumise au même droit que le procès-verbal mentionné à l'art. 4.

Toutefois, en cas de contestation sur la propriété d'un dessin ou modèle déposé, le président du tribunal de commerce procédera à l'ouverture de l'enveloppe.

Il sera perçu par le greffier du tribunal un droit fixe de 1 franc pour la rédaction du procès-verbal de cette opération et le coût de l'expédition, non compris les frais de timbre et d'enregistrement.

Les dessins, échantillons ou esquisses sous enveloppe cachetée resteront déposés comme il est dit à l'article 3 pendant tout le temps durant lequel le déposant s'est réservé la garantie du droit de propriété.

Toutefois, en cas de contestation sur la propriété d'un dessin ou modèle déposé, le président du conseil de Prud'hommes ou du tribunal auprès duquel aura été fait le dépôt, procédera à l'ouverture de l'enveloppe.

Il sera perçu par le secrétaire du conseil des Prud'hommes, ou par le greffier du tribunal qui recevra le dépôt, un droit fixe de 1 franc pour la rédaction du procès-verbal de cette opération et le coût de l'expédition, non compris les frais de timbre et d'enregistrement.

Ainsi que vous le remarquerez, Messieurs, la nouvelle rédaction des articles 3, 4 et 5, proposée par votre commission, diffère surtout de celle du projet de loi en ce que celui-ci stipule la divulgation du dessin après deux années de dépôt, tandis que nous demandons que le dépôt par paquet cacheté ne soit point facultatif mais obligatoire, et que le secret complet soit accordé pour tout le temps pendant lequel le déposant aura déclaré vouloir se réserver le bénéfice du dépôt.

Ces deux modifications, et surtout la seconde, sont de la plus grande importance.

En effet, si le paquet n'était pas obligatoirement clos et cacheté au moment du dépôt, ou s'il n'était pas conservé intact pendant toute la durée du dépôt, quelle garantie resterait-il au déposant contre les détournements ou substitutions? Quelle serait, d'autre part, la situation du tribunal dépositaire, en cas d'erreur au moment du dépôt; et n'ayant qu'un paquet non scellé pour toute défense, qu'opposerait-il à la réclamation que pourrait élever, quelques années après, le déposant? Rendre obligatoire le dépôt par paquet cacheté, c'est couper court à toutes ces éventualités de conflits.

Quant à la divulgation des dessins, au bout de deux années de dépôt, cette publicité prématurée aurait pour effet de mettre toutes les créations d'un industriel à la disposition de concurrents qui voudraient les imiter. Nous ferons observer, en outre, qu'il existe des collections de dessins destinés à la vente d'exportation et créés spécialement pour le goût de certains marchés; ce n'est qu'avec beaucoup de peine, de temps et de frais, que des maisons de commerce arrivent à connaître les genres convenables à la vente de ces contrées. Serait-il juste de forcer l'industriel à les divulguer au bout de deux ans, c'est-à-dire au moment où il commence à peine à recueillir sur des marchés lointains le fruit de son travail?

Votre commission a pensé qu'aucune industrie ne pouvait admettre cette innovation du projet de loi, et que le principe absolu du secret devait être maintenu dans son intégrité, tel qu'il existe dans la législation encore en vigueur.

ART. 6.

Projet.

A l'expiration du temps fixé pour le secret, ou aussitôt après le dépôt, lorsque le secret ne sera pas demandé, et, dans tous les cas, aussitôt après la mise en vente du dessin ou modèle déposé, un exem-

Contre-projet.

A l'expiration du temps fixé pour le dépôt, le déposant devra reprendre le paquet contenant ses dessins, échantillons ou modèles déposés. Il en donnera récépissé.

Si, un mois après l'expiration

plaire du dessin, de l'échantillon ou de l'esquisse sera transmis au ministre de l'agriculture et du commerce pour être déposé au conservatoire impérial des arts et métiers.

Le déposant devra faire connaître la mise en vente au greffier qui aura reçu le dépôt, dans le délai d'un mois.

Le greffier devra donner un récépissé de cette déclaration.

L'exemplaire déposé au conservatoire, ainsi que celui qui demeurera au greffe du tribunal de commerce, seront communiqués au public.

L'article 6, Messieurs, fait à l'industriel une obligation de faire connaître la mise en vente de ses dessins; interprétant le texte, nous admettons qu'il s'agit non pas de la vente du dessin ou modèle déposé, mais de la vente de produits fabriqués sur le dessin ou modèle déposé.

Etant admise cette interprétation qui ne saurait faire doute, il serait matériellement impossible de se conformer à cette prescription; il suffira, pour en donner la preuve, de dire que beaucoup de nos maisons industrielles déposent plus de mille dessins par an. Nous ajouterons que cette obligation serait incompatible avec le secret absolu du dépôt par paquet cacheté, que nous avons réclamé au précédent article.

L'article 6 dispose, en outre, au profit du Conservatoire impérial des arts et métiers, des dessins, échantillons ou modèles déposés. Nous avons pensé, Messieurs, que tout créateur d'un dessin ou modèle en est le propriétaire légal; le dépôt est uniquement un moyen de le protéger contre la contrefaçon, mais il ne lui confère pas un droit de propriété qu'il possédait déjà, pas plus qu'il ne pourrait l'en priver. A l'expiration du dépôt, la loi cesse de

de la période pour laquelle le droit de propriété exclusive aura été demandé, les dessins, échantillons ou modèles déposés n'ont pas été retirés, ils seront transmis au ministre de l'agriculture et du commerce pour être déposés au conservatoire impérial des arts et métiers, où ils pourront être communiqués au public.

protéger le propriétaire du dessin ou modèle, mais elle ne peut les lui enlever.

Aussi avons-nous pensé qu'il était équitable de laisser un mois au déposant dont le dépôt expire, ou à ses ayant-droit, pour retirer ses dessins et modèles. Le déposant pourra ainsi en disposer à son gré. A Mulhouse l'usage est d'en faire don au Musée de la Société industrielle, dont la collection curieuse se trouverait privée de matériaux fort intéressants, si le texte du projet de loi était maintenu.

Quant au dépôt en double exemplaire, dont il est encore fait mention dans l'article 6, nous l'avons déjà repoussé, à l'article 1^{er}, à cause des frais qu'il entraîne. Nous ajouterons ici que, du moment où les paquets et modèles sont restitués au déposant à l'expiration du dépôt, le dépôt en double exemplaire n'a plus de raison d'être.

ART. 7.

Toutes les productions du dessin, de la peinture ou de la sculpture, appliquées à l'industrie, continueront d'être régies par la loi du 19 Juillet 1793, articles 1 et 2, ainsi que par les lois du 8 Avril 1854 et 14 Juillet 1866.

Aucune production de dessin, de peinture ou de sculpture ne peut entrer dans la composition d'un dessin ou d'un modèle de fabrique au préjudice des droits résultant de la loi du 19 Juillet 1793 pour les auteurs de productions appartenant aux Beaux-arts.

L'article 7 a bien évidemment pour but, Messieurs, d'augmenter les garanties attachées à la propriété artistique; aussi l'avons-nous maintenu tel que le projet de loi le formule; mais il nous a paru renfermer dans son texte quelque obscurité, et peut-être serait-il désirable qu'il fût complété par des dispositions additionnelles.

Son objet, en effet, est, avons-nous dit, d'empêcher les productions des beaux-arts de tomber dans le domaine public par le fait de leur application à l'industrie; mais un grand nombre de dessins, spécialement pour l'industrie des papiers peints et des étoffes d'ameublement, dessins qui peuvent être et sont à juste titre en-

visagés comme objets d'art, quoique créés en vue de l'industrie, seront-ils régis par la propriété artistique, ou tomberont-ils dans le domaine public au bout de la période de 15 années accordée par le projet de loi ? Les tribunaux en ayant seuls l'appréciation, il serait impossible, pour la fabrication intéressée à voir passer le dessin dans le domaine public, d'être fixée à cet égard au bout des 15 années, sans provoquer en quelque sorte un procès et un jugement.

D'un autre côté, tel industriel qui aurait cru acheter un dessin régi par la loi sur la propriété artistique, et qui aurait fait pour l'exploiter des frais considérables, tel artiste qui aurait cru créer une œuvre d'art protégée par la loi de 1793, la verrait, au bout de 15 années, et sans avoir pu le prévoir, livrée à la libre exploitation.

C'est là une source d'incertitudes préjudiciables, dont nous sommes bien loin d'imputer la responsabilité au projet de loi, mais que nous croyons devoir signaler.

La difficulté serait résolue si l'on pouvait équitablement admettre que tout dessin tombe dans le domaine de la propriété industrielle par le fait seul de son application à l'industrie ; mais les auteurs du projet de loi ont sagement agi en n'adoptant point une disposition qui porterait bien souvent atteinte aux créations de l'art les mieux qualifiées, et qui, à coup sûr, aurait pour effet de décourager et de réduire la production artistique.

Plusieurs membres de votre commission ont pensé qu'on pourrait, au lieu de passer brusquement de la propriété perpétuelle à une propriété industrielle de 15 années, lui assigner la même durée qu'à la propriété artistique, et admettre le dépôt des dessins pour 50 années. A l'appui de cette idée, ils ont fait valoir que la propriété industrielle a souvent des droits aussi majeurs à la protection que la propriété artistique ; que, à l'original artistique dont il fait l'acquisition, l'industriel doit ajouter des frais de gravure et de fabrication fort importants ; qu'il y a donc là un ensemble de travaux et d'intérêts qu'il est équitable de protéger efficacement.

Cette solution serait peut-être la plus sage; elle couperait court aux incertitudes sur les caractères de la propriété, à la difficulté pour les tribunaux de l'apprécier, aux légitimes inquiétudes de l'artiste et du fabricant sur le sort de leur création, et nous nous bornons à la soumettre à l'attention du législateur.

ART. 8.

Les étrangers qui possèdent en France des établissements industriels jouissent, pour les produits de ces établissements, du bénéfice de la présente loi, en remplissant les formalités qu'elle prescrit.

ART. 9.

Les étrangers et les Français dont les établissements sont situés hors de France jouissent également du bénéfice de la présente loi pour les produits de ces établissements, si, dans les pays où ils sont situés, des conventions diplomatiques ont établi la réciprocité pour les dessins ou modèles français.

Dans ce cas, le dépôt des dessins, échantillons ou esquisses, a lieu à Paris, au Greffe du Tribunal de commerce du département de la Seine.

Les deux articles qui précèdent ont paru bien conçus à votre commission. Nous croyons utile cependant que la Chambre de commerce émette le vœu que la réciprocité qu'ils stipulent soit réelle; et qu'il soit fait pour la propriété industrielle des conventions semblables à celles qui régissent la propriété artistique. Il serait bien désirable, par exemple, qu'un dépôt fait en France protègeât non-seulement l'industriel contre la contrefaçon dans son pays, mais encore en Angleterre, en Belgique, en Suisse et en Allemagne; et réciproquement, qu'un industriel étranger qui déposerait son dessin dans son pays fût protégé contre les contrefacteurs français.

Il arrive parfois que des fabricants étrangers ont maison de vente ou un agent à Paris, et y vendent aux acheteurs d'exportation des marchandises faites à l'étranger, mais sur des dessins français qu'ils ont copiés. Leurs agents n'ayant à Paris que de

simples échantillons et point de pièces, ils ne tombent pas sous le coup de la loi sur les contrefaçons, et pourtant ils font en France même, à côté de nous, des ventes importantes aux acheteurs d'exportation, et cela sur nos propres dessins. La vente se fait à Paris, mais la marchandise est expédiée directement de la fabrique (qui est en pays étranger) au lieu de destination qui est également à l'étranger. Ces contrefacteurs profitent ainsi de l'insuffisance des lois pour copier aux industriels français leurs meilleurs dessins et leur faire une concurrence déloyale, d'autant plus facilement que, n'ayant pas de frais d'invention à faire, ils peuvent fournir la marchandise à meilleur marché. Des conventions diplomatiques conçues dans l'esprit indiqué ci-dessus préviendraient de semblables fraudes.

La réciprocité, telle qu'elle existe actuellement, devient souvent illusoire par suite des difficultés dont le dépôt est quelquefois entouré à l'étranger.

Pour en donner un exemple, une importante maison de notre ville voulant un jour déposer une marque de fabrique dans une petite capitale d'Allemagne, il lui fut répondu qu'il n'y avait pas encore de livre de dépôt. Dans une autre capitale, on refusa le dépôt parce que la marque se composait de lettres initiales, ce qui est admis en France et ne l'est pas dans certains pays où l'on ne reçoit en dépôt que des emblèmes.

Il est donc essentiel que les conventions diplomatiques exigent, en matière de dessins aussi bien qu'en matière de marques de fabrique, les facilités de dépôt les plus grandes pour les fabricants français puisqu'elles sont accordées en France aux fabricants étrangers.

Au résumé, la convention la plus logique, et que nous appelons de tous nos vœux, nous paraît être celle qui confère au déposant la même protection dans les pays contractants que celle dont il jouit dans son propre pays.

ART. 10.

Projet.

Contre-projet.

Le dépôt est nul :

Le dépôt est nul si le dessin ou

1° Si le dessin ou modèle n'est pas nouveau. modèle n'est pas nouveau.

2° Si le dépôt n'est effectué qu'après livraison de produits exécutés sur le dessin ou modèle.

Pour les raisons indiquées dans le commentaire de l'article 1^{er} portant que la date du dépôt constitue le point de départ des droits du déposant, nous demandons la suppression du paragraphe 2 de l'article 10.

Nous insistons sur ce point que, pour les fabriques d'impression de nos contrées, cette cause de déchéance équivaldrait à l'impossibilité de déposer. Les créations de plusieurs maisons dépassent, comme nous l'avons déjà dit, le chiffre de 1,000 dessins par an. Il faudrait donc déposer journellement des dessins, ce qui entraînerait des formalités et des frais qui constitueraient pour l'industrie une charge prohibitive du dépôt.

ART. 11.

Projet.

Contre-projet.

Seront déchus des droits résultant du dépôt :

Seront déchus des droits résultant du dépôt :

1° Ceux qui n'auront pas exploité en France le dessin ou modèle déposé, dans le délai de 2 années à partir du jour du dépôt, ou qui auront cessé de l'exploiter pendant deux années consécutives.

2° Ceux qui n'auront pas acquitté, dans le délai de l'année, l'annuité portée à l'article 2.

3° Ceux qui, dans le délai d'un

Ceux qui, hors le cas de convention internationale prévu à l'article 9, auront introduit en France des produits fabriqués en pays étran-

mois, fixé à l'article 6, n'auront pas ger d'après un dessin ou modèle prévenu le greffier qui aura reçu déposé. le dépôt de la mise en vente des objets fabriqués d'après le dessin, l'échantillon ou l'esquisse déposé et tenu secret.

4° Ceux qui, hors le cas de convention internationale prévu à l'article 9, auront introduit en France des produits fabriqués en pays étranger d'après un dessin ou modèle déposé.

Votre commission a été unanime à demander la suppression du paragraphe 1^{er} de l'article 11. En effet, cette déchéance qui pourrait avoir sa raison d'être s'il était question d'un brevet, n'est plus justifiée quand il s'agit de dessins. Il peut arriver que des dessins dont les échantillons ont été envoyés à l'étranger ne soient demandés que plusieurs années après. Très-souvent aussi il arrive qu'un dessin d'ameublement ou de papier peint ne soit demandé en réassortiment qu'un grand nombre d'années après l'achat des premières pièces.

Lorsqu'un inventeur breveté n'exploite pas son invention, il peut y avoir préjudice pour la Société; mais lorsqu'un industriel qui a créé, à grands frais, un dessin, tarde, pour des raisons sérieuses, à fournir de la marchandise exécutée sur ce dessin ou se trouve dans l'obligation de ne plus la fabriquer, puisque l'article ne lui est pas demandé, nous cherchons en vain le préjudice causé à la Société, lui seul subit une perte, et il serait injuste et contraire au bon sens d'aggraver cette situation par la déchéance du droit de propriété du dessin.

Quant aux paragraphes 2 et 3 de l'article 11, nous demandons leur suppression pour les raisons exposées dans le développement des articles 2 et 3 du projet de loi.

ART. 12.

Pénalités.

Projet.

Contre-projet.

Seront punis d'une amende de 100 à 2000 francs :

Seront punis d'une amende de 100 à 2000 francs :

1° Ceux qui auront frauduleusement porté atteinte aux droits garantis par la présente loi, soit en reproduisant, soit en imitant, dans la confection d'un produit quelconque, un dessin ou un modèle dont un échantillon ou une esquisse aura été régulièrement déposé.

1° Ceux qui auront frauduleusement porté atteinte aux droits garantis par la présente loi, soit en reproduisant, soit en imitant d'une manière déloyale, dans la confection d'un produit quelconque, un dessin ou un modèle dont un échantillon ou une esquisse aura été régulièrement déposé.

2° Ceux qui auront sciemment recélé, vendu, exposé en vente ou introduit en France un ou plusieurs produits exécutés sur un dessin ou modèle contrefait.

2° Ceux qui auront sciemment recélé, vendu, exposé en vente ou introduit en France un ou plusieurs produits exécutés sur un dessin ou modèle contrefait.

La reproduction au moyen du surmoulage sera punie d'une amende de 200 à 4000 francs.

La reproduction au moyen du surmoulage sera punie d'une amende de 200 à 4000 francs.

Nous avons cru prudent de supprimer, dans cet article, le mot imiter. — L'imitation, dans son sens général, est un des éléments constitutifs de l'industrie; en matière de fabrication, on imite sans cesse ce qui est dans le goût du jour; proscrire l'imitation dans le sens rigoureux du mot, ce serait atteindre l'industrie à sa base. C'est la reproduction, la copie, qui constitue une contravention, et que la législation entend prévenir et punir. Le mot imiter nous a donc paru gros de dangers et de conflits devant les tribunaux, et nous l'avons supprimé.

ART. 13.

Si le contrefacteur est un ouvrier ou un employé ayant travaillé dans l'établissement de la partie lésée, ou s'il a eu connaissance, par un ouvrier ou un employé de celle-ci, des dessins ou modèles de fabrique,

il sera, en outre, prononcé contre lui un emprisonnement d'un à six mois, et l'ouvrier ou l'employé pourra, dans ce dernier cas, être pour-suivi comme complice.

ART. 14.

S'il y a récidive, les peines ci-dessus énoncées pourront être portées au double, et il pourra, de plus, être prononcé un emprisonnement de quinze jours à trois mois dans les cas, prévus par le deuxième et le troisième paragraphe de l'article 12, et d'un à six mois dans le cas prévu par le quatrième paragraphe du même article.

Il y a récidive lorsqu'il a été prononcé contre le prévenu, dans les cinq années antérieures, une condamnation pour un des délits prévus par la présente loi.

ART. 15.

Les peines établies par la présente loi ne pourront être annulées. La peine la plus forte sera seule prononcée pour tous les faits antérieurs au premier acte de poursuite.

L'article 463 du Code Pénal pourra être appliqué aux délits prévus par les dispositions qui précèdent.

ART. 16.

Dans les cas prévus par les articles 13 et 14, les délinquants pourront être privés du droit de participer aux élections des Tribunaux de Commerce, des Chambres de Commerce, des Chambres consultatives des Arts et Manufactures, et des Conseils de Prud'hommes, pendant un temps qui n'excèdera pas dix années.

Le tribunal pourra ordonner que les jugements de condamnation soient affichés et publiés dans plusieurs journaux, aux frais du condamné.

ART. 17.

Indépendamment des peines correctionnelles dans le cas de condamnation, ou même dans le cas d'acquittalment, le Tribunal fixera les dommages-intérêts dus à la partie lésée.

Il pourra, à la demande de cette partie, ordonner que les objets fabriqués sur les dessins ou modèles contrefaits et saisis lui soient remis à-compte sur les dommages-intérêts qui lui auront été alloués et pour la valeur que ces objets représenteront.

ART. 18.

Judirictions.

Les actions civiles relatives aux dessins et modèles de fabrique seront portées devant les Tribunaux de Commerce.

ART. 19.

L'action pour l'application des peines établies par la présente loi sera portée devant le Tribunal de Police correctionnelle, mais elle ne pourra être exercée par le ministère public que sur la plainte de la partie lésée.

Si, devant ce tribunal, le prévenu fait valoir des moyens de nullité ou d'échéance, ou soulève des questions relatives à la propriété des dessins ou modèles, le même tribunal statuera sur l'exception.

ART. 20.

Projet.

La partie lésée pourra, en vertu d'une ordonnance du président du tribunal civil de première instance, ou à son défaut, du juge de paix, faire procéder par tous huissiers à la description détaillée, avec ou sans saisie, des produits exécutés d'après un dessin ou modèle prétendu contrefait, et à celles des instruments et ustensiles qui auront servi à commettre le délit.

L'ordonnance sera rendue sur simple requête et sur la présentation du procès-verbal de dépôt. Elle contiendra, s'il y a lieu, la nomination d'un expert pour aider l'huissier dans sa description.

Lorsqu'il y aura lieu de saisir les produits, le président ou le juge de paix pourra exiger du requérant un cautionnement que ce dernier sera tenu de consigner avant

Contre-Projet.

La partie lésée pourra, en vertu d'une ordonnance du président des conseils de Prud'hommes, ou à son défaut du président du tribunal de commerce ou du tribunal civil de première instance, ou, à leur défaut, du juge de paix, faire procéder par tous huissiers à la description détaillée, avec ou sans saisie, des produits exécutés d'après un dessin ou modèle prétendu contrefait, et à celle des instruments et ustensiles qui auront servi à commettre le délit.

L'ordonnance sera rendue sur simple requête et sur la présentation du procès-verbal de dépôt. Elle contiendra, s'il y a lieu, la nomination d'un expert pour aider l'huissier dans sa description.

Lorsque le procès-verbal aura été dressé à l'effet de constater la

de faire procéder à la saisie. Ce cautionnement sera toujours exigé de l'étranger qui requerra la saisie.

Il sera laissé copie au détenteur des objets décrits ou saisis, de l'ordonnance et de l'acte constatant le dépôt du cautionnement, le cas échéant; le tout à peine de nullité et de dommages-intérêts contre l'huissier.

contrefaçon, il devra être fait par le requérant, devant le président du conseil des Prud'hommes, ou, à son défaut, le juge de paix, une tentative de conciliation, préalable à l'action civile.

Lorsqu'il y aura lieu de saisir les produits, le président ou le juge de paix pourra exiger du requérant un cautionnement que ce dernier sera tenu de consigner avant de faire procéder à la saisie. Ce cautionnement sera toujours exigé de l'étranger qui requerra la saisie.

Il sera laissé copie au détenteur des objets décrits ou saisis, de l'ordonnance et de l'acte constatant le dépôt du cautionnement, le cas échéant; le tout à peine de nullité et de dommages-intérêts contre l'huissier.

Nous avons naturellement modifié les termes de l'article 20 pour le faire concorder avec les conclusions formulées à l'article 1^{er} au sujet de la compétence des Conseils de Prud'hommes.

Nous avons aussi pensé qu'il serait bon, étant admise la compétence des Conseils de Prud'hommes en matière de dépôt, d'exiger que toute action civile en contrefaçon fût précédée d'une tentative de conciliation devant cette juridiction. Le plus souvent, grâce à la latitude que leur laisse la législation actuelle, les Conseils de Prud'hommes arrivent à arrêter les procès entre fabricants par un jugement de conciliation; mais c'est là seulement une faculté pour les parties et non point une obligation. Nous croyons que, rendre obligatoire pour le requérant la tentative de concilia-

tion avant qu'il puisse intenter l'action civile, est une disposition dont on ne peut attendre que d'heureux résultats.

ART. 21.

A défaut par le requérant de s'être pourvu, soit par la voie civile, soit par la voie correctionnelle, dans le délai de huitaine, outre un jour par cinq myriamètres de distance entre le lieu où se trouvent les objets décrits ou saisis et le domicile du contrefacteur, recéleur, introducteur ou débiteur, la description, avec ou sans saisie, sera nulle de plein droit, sans préjudice des dommages-intérêts qui pourront être réclamés, s'il y a lieu, devant le Tribunal de Commerce.

ART. 22.

Dispositions particulières.

Des décrets portant règlement d'administration publique prescriront les mesures nécessaires pour l'exécution de la présente loi.

ART. 23.

La présente loi ne sera exécutoire que six mois après sa promulgation. Seront abrogées, à partir de cette époque, toutes les dispositions antérieures relatives aux dessins et modèles de fabrique.

Ces trois derniers articles n'ont provoqué aucune observation de la part de votre commission.

Vous venez d'entendre, Messieurs, dans l'ordre même adopté par le projet de loi, le développement des motifs qui ont déterminé votre commission à rejeter, modifier ou ajouter certains articles.

Ainsi que vous le remarquerez, le projet de loi ainsi remanié serait en grande partie la reproduction de la législation actuellement en vigueur, et le seul changement notable qui nous ait paru justifié, c'est la suppression de la propriété perpétuelle, remplacée par une propriété temporaire.

Quant aux autres points importants, tels que : compétence des Conseils de Prud'hommes, maintien de l'ancienne taxe, faculté pour les Conseils de Prud'hommes d'appliquer des taxes réduites, maintien du dépôt par paquets contenant plusieurs dessins, secret

du dépôt pendant toute sa durée, causes de nullité ou de déchéance, nous avons conservé les traditions de la législation en vigueur, consacrées par un usage de 60 années, exempt de toute critique.

Pour chacun de ces points fort importants, nous avons demandé au projet de loi des clartés explicites qui manquaient parfois, il faut le reconnaître, à la législation actuelle.

Il ne faudrait pas se faire l'illusion cependant que la nouvelle loi puisse tout éclaircir, tout prévoir, tout réglementer, en fait de dépôt ou de contrefaçon; et peut-être n'est-il pas de matière où les caractères constitutifs du droit à sauvegarder soient plus difficiles à déterminer. — Où commence, en effet, et où s'arrête la contrefaçon? — Où finit la propriété artistique et où commence la propriété industrielle? — Ce sont là toutes questions que la nouvelle loi ne saurait résoudre, et dont il faut nécessairement abandonner la solution à la moralité et au bon sens des tribunaux, juges du fait.

Il se peut que, dans cette étude, votre commission ait fait de nos industries alsaciennes sa principale préoccupation; elle ne s'en défend point, et n'a pas la prétention d'avoir pu traiter le projet de loi au point de vue de l'intérêt général, ou des intérêts particuliers d'industries qui ne lui sont point familières; on peut donc s'attendre à voir surgir, d'autres centres manufacturiers, des observations toutes différentes des nôtres; elles compléteront ce travail, elles nous surprendront peut-être; mais elles ne nous contrediront pas, nous en avons la confiance, parce que si, dans son application, la loi atteint diversement les intérêts, dans son principe elle les trouve tous groupés autour d'elle pour lui demander les mêmes sécurités.

Si nous nous sommes permis de formuler un contre-projet en regard de chaque article à modifier dans le projet de loi, ce n'est pas que nous prétendions avoir trouvé le texte définitif qui convient à des articles de loi; nous n'avons eu d'autre but que d'y résumer plus succinctement les idées de votre commission et nous

laissons au législateur, s'il en adopte le fond, le soin d'en déterminer la forme juridique.

L'impression qui nous reste, Messieurs, en terminant cette étude, c'est que, s'il est opportun d'accepter l'idée d'une nouvelle loi, s'il est utile d'y définir plus nettement les droits et les obligations en matière de dépôt et de propriété industrielle, il n'est pas moins indispensable d'y conserver les principes de la législation en vigueur, tels que : compétence des Conseils de Prud'hommes, protection franche de tout impôt, secret absolu du dépôt, principes équitables, essentiels, et consacrés par 60 années d'heureuse expérience.

Mulhouse, le 27 Novembre 1869.

Les rapporteurs :

E. DELMAS ; ED. SCHWARTZ ; J. ZUBER.

(La Société industrielle a adopté les conclusions de ce Rapport.)



Recherches sur la préparation industrielle de la Baryte caustique.

PAR M. A. ROSENSTIEHL,

*communiquées au comité de chimie de la Société industrielle¹,
dans la séance du 7 Avril 1869.*

MESSIEURS,

Avant d'exposer les principaux résultats acquis par ces recherches, je crois devoir dire dans quelles circonstances elles ont été entreprises, et quel est le motif qui m'engage à les publier aujourd'hui, alors qu'il semble de mon intérêt de les garder provisoirement secrètes.

Je rappellerai que c'est dans le courant de l'année 1862 que j'ai réussi à préparer un manganate de baryte, remarquable par sa couleur vert-émeraude. La pureté de nuance de ce produit, et la propriété dont il jouit de conserver la vivacité de sa couleur à la lumière artificielle, avaient fait naître l'espoir que ce manganate pourrait trouver des applications comme matière colorante. Une circonstance cependant a été un obstacle à sa préparation industrielle, c'est la nécessité de se procurer de notables quantités de baryte caustique. La nouvelle matière colorante devait entrer en concurrence avec le vert Guignet, et compenser, par un prix plus bas, l'avantage de la solidité supérieure de ce dernier.

J'ai donc dû m'occuper de la recherche d'un procédé permettant de préparer la baryte économiquement.

J'ai choisi le sulfate de baryum comme minerai, parce qu'il est le plus facile à se procurer dans nos pays, et tous mes efforts ont

¹ Ce mémoire devait paraître dans le Bulletin de Septembre 1869, à la suite du Rapport de M. Scheurer-Kestner « sur deux mémoires, traitant de la préparation industrielle de la baryte caustique », p. 446. — Son impression a été retardée par des circonstances indépendantes de la volonté du rédacteur — Il ne sera pas inutile de faire remarquer ici que, dans son rapport, M. Scheurer-Kestner reconnaît que la priorité de la découverte du procédé appartient à M. Rosenstiehl.

(Note du comité de chimie.)

été dirigés vers la découverte d'une réaction, permettant de transformer le sulfure de baryum en hydrate. J'ai étudié l'action de divers oxydes hydratés sur ce sulfure, et mon choix s'est porté sur ceux qui sont les plus abondants et les plus faciles à régénérer.

Ces recherches ont été commencées en 1864, au laboratoire de la Faculté des sciences de Strasbourg, où je remplissais alors les fonctions de préparateur de chimie.

Elles ont été continuées au laboratoire de Mulhouse (école des sciences appliquées) en 1865, et les principaux essais ont été répétés sur une grande échelle, dans la fabrique de produits chimiques de M. Ch. Kestner, à Thann, pendant les années 1866 et 1867.

Les résultats obtenus ont été si satisfaisants que, n'eût été la difficulté de se procurer du sulfure de baryum économiquement, la baryte eût pu être introduite dans le commerce à cette époque.

Malheureusement, des expériences de ce genre ne peuvent se faire sans sacrifices sensibles. Cette base puissante n'a aucune application toute faite; la préparation du manganate de baryte même offre à peine encore de l'intérêt, parce que la fabrication des verts d'aniline a pris un rapide développement. La production de la baryte ne répond donc pas à un besoin réel, et c'est ce qui a décidé M. Kestner à interrompre provisoirement nos essais sur la préparation industrielle du sulfure de baryum.

La baryte a cessé depuis d'occuper mes loisirs, et je n'aurais pas songé à publier mes recherches, si une circonstance particulière ne venait m'y contraindre. Par un hasard, dont l'histoire de la science offre quelques exemples, un auteur, dont le nom m'est encore inconnu, a découvert un procédé de fabrication qui présente, dans les réactions essentielles, de grandes ressemblances avec celui qui a été expérimenté dans la fabrique de M. Kestner.

Son travail a été adressé à la Société dans le courant du mois de Février 1869, et se trouve actuellement entre les mains de M. Scheurer-Kestner, qui a bien voulu accepter les fonctions de rapporteur. Je vous prie de m'autoriser à remettre ce mémoire au

même chimiste. C'est sous ses yeux et avec son concours obligeant, que les essais industriels ont été exécutés, et vous ne sauriez trouver, dans cette circonstance, de juge plus compétent pour contrôler l'exactitude et établir la priorité de mes observations.

PREMIÈRE PARTIE.

I.

ACTION DE DIVERS OXYDES HYDRATÉS SUR LE SULFURE DE BARYUM.

En passant en revue les oxydes hydratés, qui pourraient servir à préparer économiquement la baryte par double décomposition avec le sulfure, on se trouve réduit à essayer les corps suivants :

Hydrate de calcium, hydrates manganoux, hydrate ferrique, hydrate ferreux, hydrate de zinc.

Action de l'hydrate de calcium.

Quoique le sulfure de calcium ne soit pas insoluble totalement, et qu'il n'ait été obtenu dans cet état que par voie sèche, il a paru intéressant d'essayer son action à cause des avantages attachés à l'emploi de la chaux. Mais, ainsi qu'on a pu le prévoir, l'hydrate de calcium n'enlève pas totalement le soufre au baryum ; la double décomposition n'est pas complète, parce que la baryte caustique formée décompose le sulfure de calcium, en régénérant de la chaux. Il s'établit donc un équilibre entre ces quatre corps : on trouve en dissolution du sulfure de baryum et de la baryte, et dans la partie insoluble on constate la présence de sulfure de calcium et de la chaux.

Dans une expérience on a employé :

Sulfure de baryum en dissolution dans l'eau, correspondant

à 79r,524 baryum.

Chaux 4gr

On a fait digérer au bain-marie, à l'abri de l'air.

Au bout de quelques heures on a filtré et lavé le résidu.

Volume du liquide filtré : 150cc.

On a titré le sulfure à l'aide de l'iode, le baryum avec l'acide nitrique normal, et on a trouvé :

Baryum à l'état de sulfure.	gr. 5,386
Baryum à l'état d'oxide	» 0,847
id. perdu	» 1,291
Total	» 7,524

Les 86,4 % de baryum retrouvé sont donc à l'état de sulfure, les 17,3 % ont été perdus; cette perte est due à l'adhérence de la baryte aux produits insolubles de la réaction.

Action de l'hydrate manganoux.

L'emploi de l'hydrate manganoux a paru offrir de l'intérêt, parce qu'il est facile, au moyen des résidus de la fabrication du chlore, d'en préparer des quantités notables et à peu de frais; d'un autre côté, le sulfure manganoux, obtenu par voie humide, est très-combustible, et on aurait pu espérer l'utiliser dans la fabrication de l'acide sulfurique. Mais l'action de l'hydrate manganoux est incomplète, ainsi qu'on peut le voir par l'essai suivant :

Baryum employé en dissolution à l'état de sulfure	gr. 7.524
Hydrate manganoux en pâte	» 25. —
Contenant manganèse	» 3. —

Après une digestion suffisante au bain-marie, suivie d'une ébullition de quelques minutes, on a déterminé le baryum à l'état de sulfure et la quantité totale de baryum.

Trouvé :

Baryum à l'état de sulfure . . .	gr. 2,323
id. à l'état d'hydrate . . .	» 2,683
id. perdu	» 2,518.

Les 46,4 % de baryum retrouvé sont à l'état de sulfure; la perte, due à l'adhérence, est de 34,8 %.

Ainsi, l'oxyde manganoux convient mieux que la chaux pour la préparation qui nous occupe; mais l'action est incomplète, même en employant un excès d'oxyde. De plus, une quantité notable de baryum reste adhérente aux produits insolubles de la réaction, non

à l'état de carbonate, ainsi qu'on pourrait le croire, mais à l'état de sulfure ou d'hydrate. On a opéré à l'abri de l'air, dans des vases munis d'une soupape en caoutchouc. Des expériences précises, exécutées sur l'hydrate ferreux ont démontré que la baryte et le sulfure sont fort difficiles à détacher des oxydes et des sulfures insolubles, malgré des lavages énergiques et prolongés.

Action de l'hydrate ferrique.

Des expériences qualitatives ont montré que cet hydrate désulfure assez bien le sulfure de baryum. Mais la perte est encore plus grande que dans les cas précédents, ainsi que le démontre l'essai quantitatif que je transcris ici :

Baryum employé à l'état de sulfure	gr. 7,524
Hydrate ferrique en pâte, exempt de sulfate	40
Contenant : Fer	4

Retrouvé :

Baryum à l'état de sulfure	gr. 0,241
id. d'hydrate	1,951
id. perdu	5,332.

Les 11 %, du baryum retrouvés sont restés à l'état de sulfure ;

Les 70,8 %, ont été perdus par adhérence.

Action de l'oxyde ferreux :

Des expériences qualitatives ont montré que cet oxyde se prête bien mieux à la désulfuration que ceux qu'on avait précédemment essayés. Il n'y a qu'une faible portion de sulfure qui reste dans les eaux-mères. J'ai pu, à l'aide de cet oxyde, préparer la baryte par quantités de quelques kilogrammes. La préparation de l'oxyde ferreux est moins difficile en grand qu'en petit, parce que la peroxydation, inévitable pendant les lavages, n'est subie que par une fraction de matière beaucoup plus faible.

Mais différentes circonstances empêchent l'emploi de cet hydrate dans une fabrication régulière. Ce sont :

1° Les pertes de baryum, qui s'élèvent de 23 à 32, 3% ;

2° La consistance désagréable du sulfure ferreux; il forme une pâte si poisseuse, qu'elle s'attache à tout, et qu'il devient difficile de s'en débarrasser.

Comme l'hydrate ferreux m'a paru pendant quelque temps devoir offrir un agent de désulfuration commode, j'ai étudié de plus près son action sur le sulfure de baryum, surtout dans le but de me rendre compte de la cause des pertes que j'ai eu l'occasion d'observer si souvent.

J'ai pu constater que la baryte adhère fortement à l'oxyde ferreux, et que les lavages n'en enlèvent jamais la totalité. Ce fait étant déjà connu pour la potasse et la soude, n'avait rien qui pût surprendre; mais il ne pouvait suffire à expliquer des pertes de 32, 3 % que j'ai constatées.

Un essai fait avec du sulfure ferreux et du sulfure de baryum a mis en lumière une action chimique entre ces deux corps, à laquelle j'étais loin de m'attendre. Je veux relater cette expérience en détail; elle est facile à répéter, et constitue même une expérience de cours assez élégante.

Du sulfure de fer, précipité et lavé avec soin à l'abri de l'air, a été mis en suspension dans de l'eau bouillie et on y a titré la quantité de fer.

La moyenne de 4 dosages concordants a donné 1 gr, 16 de fer dans 100 cc d'eau contenant le sulfure de fer en suspension. On a mélangé une partie de cette bouillie avec une quantité équivalente de sulfure de baryum, on a fait bouillir quelques instants, puis on a filtré. Le liquide a été examiné qualitativement: il n'y avait plus de sulfure de baryum en dissolution; c'était de l'eau à peu près pure, contenant seulement des traces de chlorures. Le sulfure de fer employé était exempt de sulfates. Il s'était donc formé une combinaison insoluble de sulfure de fer et de sulfure de baryum. Le fait a été confirmé par un essai qualitatif; l'analyse quantitative n'a pas été entreprise, vu la difficulté de sécher un produit si oxydable; elle n'aurait, du reste, rien appris. Cette combinaison ne pouvait contenir que ce qu'on y avait mis, c'est-à-dire une

molécule de sulfure de fer, unie à une molécule de sulfure de baryum.

Cette expérience décisive a nettement déterminé la cause à laquelle il convenait d'attribuer les pertes de baryum. Comme je n'ai pas réussi à l'éliminer, j'ai dû renoncer à me servir d'hydrate ferreux.

Action de l'hydrate de zinc.

A première vue, l'emploi de ce corps m'avait paru devoir être trop coûteux ; c'est pour ce motif que je ne me suis adressé à lui qu'après avoir vu tous ses congénères me refuser leurs services. Dès les premières expériences, cependant, l'hydrate de zinc a montré des réactions si nettes et si complètes, que j'ai dû me convaincre que je trouverais difficilement un réactif plus approprié, sous tous les rapports, à la fabrication régulière de la baryte caustique.

II.

PRÉPARATION INDUSTRIELLE DE LA BARYTE CAUSTIQUE.

Le procédé que je propose est donc fondé sur l'action qu'exerce l'hydrate de zinc sur le sulfure de baryum. J'ai étudié, avec plus de détail que pour les autres hydrates, les actions secondaires qui entourent nécessairement la réaction principale ; dans l'exécution de ce travail, j'ai eu la bonne fortune de rencontrer un aide zélé et consciencieux dans l'un des élèves du laboratoire de l'Ecole des sciences appliquées, M. Ruhlmann ; je dois aussi à ce jeune chimiste le tableau des solubilités de la baryte cristallisée à diverses températures, qui se trouve inséré à la fin de ce mémoire.

INFLUENCE DES MATIÈRES ÉTRANGÈRES. RÉACTIONS SECONDAIRES.

Les substances qui se trouvent, soit nécessairement, soit accidentellement en présence dans la réaction de l'hydrate de zinc sur le sulfure de baryum, sont :

1^o Provenant de l'hydrate de zinc :

De la chaux en excès, du carbonate de calcium, des oxydes

de fer et d'aluminium, du carbonate de zinc, de l'oxy-chlorure de zinc, du chlorure de calcium (provenant d'un lavage incomplet de l'hydrate de zinc), du sulfure et de l'oxyde de zinc.

2^o Provenant du sulfure de baryum brut :

Un excès de charbon.

Chacun de ces corps a été mis en présence d'une dissolution de baryte ou de sulfure de baryum titrée, dans les conditions de température et de durée d'une opération régulière, et voici les résultats obtenus :

Un excès de chaux ne diminue pas le rendement, et n'a d'autre inconvénient que celui de consommer de l'acide chlorhydrique, au moment de la régénération de l'hydrate de zinc.

Le carbonate de calcium, bouilli longtemps avec la baryte caustique, ne produit pas de double décomposition appréciable.

Les oxydes de fer et d'aluminium se combinent directement à la baryte et produisent des composés insolubles, dont la formation est une cause de perte.

Le carbonate de zinc produit avec le sulfure de baryum du sulfure de zinc par double décomposition et du carbonate de baryum insoluble. Sa présence doit donc être évitée.

L'oxychlorure de zinc et le chlorure de calcium agissent sur la baryte et son sulfure ; il se forme du chlorure de baryum ; la perte de baryte due à cette cause est sensiblement proportionnelle à la quantité de chlore qu'ils contiennent.

Le sulfure de zinc et l'hydrate ne se combinent ni à la baryte, ni au sulfure, et ne causent, par conséquent, aucune perte appréciable. Comme ce fait est capital, vu qu'il concerne les masses principales qui entrent en réaction, je transcris de mon journal de laboratoire l'expérience suivante.

On a placé dans une petite marmite en fonte, munie d'un couvercle :

Eau bouillie, 2 litres.

Oxyde de zinc en pâte : 200 gr. contenant zinc pur 44 gr., 5

Sulfure de baryum, contenant :

Baryum à l'état de combinaison soluble 93 ,

On a fait bouillir pendant une heure et demie, on a rétabli le volume primitif, et on a abandonné au repos.

Le dépôt de sulfure de zinc a été lavé par décantation; le tableau suivant permet de suivre la marche de l'opération.

	QUANTITÉ D'EAU		BARYUM CONTENU.
	ajoutée	enlevée par décantation.	
	lit.	lit.	gr.
1.	2,000	1,335	59,898
2.	2,000	2,000	16,029
3.	1,000	0,925	3,231
4.	1,000	1,000	1,744
5.	1,000	1,000	1,198
6.	1,000	1,000	0,959
7.	1,000	1,000	0,685
8.	1,000	1,000	0,479
9.	1,000	1,300	0,445
10.	1,000	1,200	0,287
		11,760	84,957

La perte de baryum a donc été de 8,6 %; elle comprend tout ce qui s'est carbonaté pendant les opérations, et tout ce qui est resté dans le dépôt de sulfure de zinc.

Un calcul fort simple permet de se rendre compte de la quantité de baryum qu'on aurait dû retirer à la première décantation. Le volume d'eau employé a été de 2000^{cc}, en négligeant l'eau contenue dans l'hydrate de zinc; on en a retiré 1335^{cc}, qui doivent contenir $\frac{1335 \times 93}{2000} = \dots \dots \dots$ gr. 62,07

Au lieu de cette quantité on n'a retiré que . . . 59,90

Différence , 2,17

Cette différence très-faible est due à l'eau contenue dans l'hydrate de zinc employé et dont on n'a pas tenu compte. Cet essai démontre donc que l'attraction chimique entre les oxyde et sulfure de baryum et les oxyde et sulfure de zinc est sensiblement nulle. Il montre, en outre, qu'il n'est plus avantageux de continuer les lavages après la quatrième ou la cinquième décantation. On

arriverait plus vite au but en exprimant le sulfure de zinc, afin d'en retirer, du premier coup, le plus de baryte possible.

Le charbon, mélangé au sulfure de baryum, cause une perte notable, en retenant opiniâtrement une forte quantité de baryum.

Je transcrirai à ce sujet les expériences suivantes, qui sont très-démonstratives :

1° On a fait une préparation de baryte dans les circonstances qui ont été décrites plus haut, sauf que l'on s'est servi de sulfure de baryum brut, contenant du charbon.

La quantité de sulfure correspondait à 100 gr. de baryum à l'état de sulfure soluble.

	QUANTITÉ D'EAU		BARYUM CONTENU.
	ajoutée.	enlevée par décantation.	
	lit.	lit.	gr.
1.	1,000	0,700	46,751
2.	0,700	0,500	13,186
3.	0,500	0,500	7,700
4.	0,500	0,500	4,310
5.	0,500	0,500	2,800
6.	0,500	0,500	1,746
7.	0,500	0,500	1,370
8.	0,500	0,500	0,990
9.	0,500	0,500	0,987
10.	0,500	0,500	0,616
11.	0,500	0,500	0,520
12.	0,500	0,500	0,479
13.	0,500	0,600	0,493
		6,800	81,753

La perte de baryum est donc de $100 - 81,753 = 18,247 \%$.

Si le charbon n'avait pas exercé d'attraction sur la baryte en dissolution, la première décantation aurait donné 70 gr. de baryum, tandis qu'on n'a obtenu que 46 gr., 751. Les lavages répétés à l'eau bouillante n'ont pas permis d'extraire la totalité du baryum.

2° Dans un sulfure de baryum brut, on a trouvé par alcalimétrie 61,65 % de baryum ;

Tandis que 2 gr. du même sulfure, épuisés à l'eau bouillante, n'en ont produit que : 46, 5 %.

3^o 175 gr. de charbon lavé, ont été bouillis avec 500 cc eau de baryte contenant 11 gr, 155 de baryum ; on n'a pu en retirer par les lavages que 8 gr, 01.

On voit, d'après les expériences citées, que le charbon retient le sulfure de baryum et l'oxyde.

Pour éviter ces pertes, il conviendra donc de préparer un sulfure de baryum dans lequel le charbon soit en excès aussi faible que possible.

DESCRIPTION DU PROCÉDÉ.

La méthode que je propose pour la préparation de la baryte caustique, ressort de ce qui a été dit dans le chapitre précédent. Faire bouillir une dissolution de sulfure de baryum avec l'hydrate de zinc, épuiser le mélange avec l'eau bouillante pour séparer la baryte du sulfure de zinc.

Ce dernier constitue un résidu d'où il faut régénérer l'oxyde de zinc.

La régénération se fait en dissolvant le sulfure de zinc dans l'acide chlorhydrique ; il se forme de l'hydrogène sulfuré et du chlorure de zinc ; on verra plus loin les essais qui ont été faits pour utiliser ce gaz. Le chlorure de zinc est précipité par un lait de chaux ; il se forme de l'hydrate de zinc et du chlorure de calcium qui reste en dissolution.

Les matières premières employées sont donc :

Pour le sulfure de baryum : du sulfate et du charbon.

Pour l'hydrate de zinc : de l'acide chlorhydrique, de la chaux, plus du zinc qui rentre dans la fabrication.

Le résidu se compose de chlorure de calcium.

Les produits obtenus sont : de la baryte caustique et du soufre.

Voilà le procédé, esquissé à grands traits.

Je vais maintenant reprendre chaque opération en détail.

Ce chapitre sera divisé en paragraphes disposés dans l'ordre suivant :

§ 1. Préparation du sulfure de baryum ;

§ 2. Préparation de l'oxyde de zinc ;

§ 3. Préparation de la baryte.

La deuxième partie de ce mémoire contiendra la description des essais qui ont été faits pour trouver un procédé de régénération du soufre du sulfure de zinc.

§ 1. *Préparation du sulfure de baryum.*

J'ai dit dans l'introduction que cette partie de mon travail est restée inachevée, et j'ai indiqué pour quels motifs. La principale difficulté que présente la préparation du sulfure de baryum ne réside pas dans la réduction du sulfate par le charbon, qui se fait régulièrement, si la température à laquelle on opère, est assez élevée, mais elle réside dans la nécessité de rendre les opérations continues, afin d'économiser le combustible.

L'appareil que nous avons employé en dernier lieu consistait en un tube vertical, placé dans un fourneau, de manière à pouvoir être porté au rouge dans toute sa hauteur ; le tube était fermé à la partie inférieure par un registre ; c'est par là que l'on sortait le sulfure achevé, pour le faire tomber dans un vase, où il pouvait se refroidir à l'abri de l'air, et on chargeait à mesure de nouvelles quantités de mélange par le haut. Comme l'action chimique du charbon (houille) sur le sulfate de baryum donne lieu à un dégagement continu d'acide carbonique, il n'était nullement nécessaire que notre tube fût clos hermétiquement : le gaz carbonique s'échappant par les fissures, l'air ne pouvait rentrer en masse suffisante pour influencer la réduction.

Il ne faut pas oublier que le mélange de houille et de sulfate de baryum conduit mal la chaleur ; le diamètre du tube ne devra pas dépasser 15^{cm}, dans le cas d'une section cylindrique ; dans le cas d'une section elliptique, on devra conserver cette dimension pour l'un des diamètres.

§ 2. *Préparation de l'oxyde de zinc.*

On mélange une solution de chlorure de zinc avec un lait de

chaux employé en léger excès ; il est bon d'opérer à l'ébullition. Le chlorure de zinc, précipité par une quantité de base insuffisante, donne naissance à un oxychlorure insoluble qui se mélange à l'oxyde ; par double décomposition avec le sulfure de baryum, cet oxychlorure produit du chlorure de baryum et occasionne ainsi une perte de baryte. Le lavage de l'oxyde de zinc est facile et s'exécute par décantation. Il faut se rappeler que ce lavage doit être complet, la présence du chlorure de calcium diminuant les rendements. Pour le cas où il paraîtrait avantageux de laver l'oxyde par décantation continue, j'ai déterminé la vitesse de chute de cet oxyde dans l'eau froide, afin que l'on en puisse déduire la vitesse d'accès maximum de l'eau devant servir au lavage.

200 gr. d'oxyde de zinc hydraté ont été délayés dans 1 litre d'eau ; le mélange a été placé dans un vase de 0^m,18 de diamètre ; il y a occupé une hauteur de 0^m,05.

Après avoir bien agité le mélange, on l'a abandonné au repos, et on a noté le temps qu'il a fallu au précipité pour se tasser.

La première colonne du tableau suivant indique la hauteur en centimètres de la colonne d'eau limpide qui s'était formée au-dessus du précipité, dans le temps inscrit dans la deuxième colonne.

Hauteur de chute	Temps (en secondes)
de 0cm à 1cm	35"
1 à 2cm	35"
2 à 2cm,5	37"
2,5 à 3cm	53"

Au bout de ce temps, le précipité a cessé de se tasser ; il occupait alors dans le vase une hauteur de 2 centimètres ; d'après ce résultat, on pourrait faire arriver dans le bas du vase où l'on voudrait opérer le lavage continu, de l'eau en quantité telle, que sa vitesse ascensionnelle dans ce vase fût de $\frac{1}{3}$, de centimètre par seconde.

§ 3. Préparation de la baryte.

L'oxyde de zinc délayé dans l'eau est porté à l'ébullition. On y fait arriver peu à peu le sulfure de baryum brut, en quantité équi-

valente. On fait bouillir jusqu'à désulfuration complète (1 $\frac{1}{2}$ h. environ). L'action est d'autant plus rapide que l'oxyde de zinc est plus divisé. Pour voir la fin de la réaction on emploie la méthode de Mohr (Voir Mohr, *Titriméthode*, Braunschweig, 1862, p. 377). Après la désulfuration, on laisse déposer; la première liqueur décantée est cristallisable; le dépôt est lavé par décantation avec de l'eau chaude *bouillie*. D'après les tableaux qui ont été communiqués plus haut, on voit que ce lavage est long et exige de grandes masses de liquide; il est donc indispensable, pour arriver à un travail régulier, de laver par la méthode de décantation continue telle qu'elle est employée pour les soudes brutes. J'ai mesuré, dans ce but, la vitesse de chute du sulfure de zinc dans l'eau à diverses températures.

Le sulfure de zinc provenant de 200 gr. d'oxyde de zinc en pâte, a été délayé dans l'eau de manière à faire occuper au mélange le volume de 1 litre. Le vase employé a été une éprouvette d'un diamètre de 8^{cm}.

Température de l'eau 80° C.

Hauteur de chute		Temps
0cm à 1	.	12"
1 à 2	.	19"
2 à 3	.	23"
3 à 4	.	23"

La vitesse de chute est restée uniforme jusqu'au 8^e centimètre, où elle a commencé à se ralentir.

Hauteur de chute		Temps
8 à 9cm.	.	24"
9 à 10	.	25"
10 à 11	.	26"
11 à 12	.	28"
12 à 13	.	32"

Avec de l'eau à 35° on a eu les résultats suivants :

Hauteur de chute	Temps
1 à 2cm	52"
2 à 3cm	53"
3 à 4cm	55"
4 à 5cm	56"
5 à 6cm	56"
7 à 8cm	58"
8 à 9cm	60"

Avec de l'eau à 23° :

Hauteur de chute	Temps
1 à 2cm	63"
2 à 3cm	63"
3 à 4cm	64"
4 à 5cm	65"
5 à 6cm	66"
6 à 7cm	67"
8 à 9cm	67"

Ces essais montrent que la vitesse de chute diminue à mesure que le volume occupé par le précipité diminue ; un abaissement de température produit un effet semblable ; il n'y a là rien qui doive étonner, la différence de densité entre l'eau pure et le précipité en pâte étant moins grande dans ces deux cas, et l'effet signalé a pu être prévu ; mais ces chiffres indiquent dans quelle mesure la chute se ralentit, et c'est à ce point de vue qu'ils pourront être de quelque utilité.

DEUXIÈME PARTIE.

Régénération de l'hydrate de zinc et extraction du soufre du sulfure de zinc.

Pour que le procédé de préparation de la baryte caustique, que je viens de décrire, soit pratique, il faut que l'hydrate de zinc soit régénéré de son sulfure.

Trois procédés ont été essayés :

- 1^o Grillage du sulfure de zinc ;
- 2^o Dissolution du sulfure de zinc dans l'acide chlorhydrique ;
- 3^o Dissolution dans l'acide chlorhydrique d'un mélange de sulfure et d'hyposulfite de zinc.

1. *Grillage du sulfure de zinc.*

Le procédé de grillage, appliqué au sulfure de zinc, paraît être le plus simple et le plus avantageux pour régénérer l'oxyde et utiliser en même temps le soufre pour la production d'acide sulfurique.

Nous avons fait, M. Scheurer-Kestner et moi, une expérience dans cette voie, et que je veux rapporter ici, parce qu'elle a été entreprise dans des conditions entièrement industrielles.

Le sulfure de zinc, convenablement desséché, a été introduit dans un four à brûler les menues pyrites, en pleine activité. Afin de pouvoir facilement recueillir les cendres, on l'avait placé sur une dalle de terre réfractaire légèrement creusée sous forme de plat. Il se trouvait ainsi dans d'excellentes conditions pour subir l'action de l'air à une haute température.

L'analyse des cendres montre de quelle nature sont les produits de la combustion. On a trouvé :

Oxyde de zinc	61,65
Anhydride sulfurique	31,51
Sulfate de baryum	6,54
	99,70

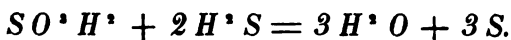
On voit que le soufre, au lieu de se dégager totalement sous forme de gaz sulfureux, produit une forte proportion d'anhydride sulfurique qui reste combiné à l'oxyde de zinc, pour former un sulfate basique correspondant à la formule Zn^2SO^2 , soit 2 Zn O pour 1 SO². Cette formule exige Zn 54,2, tandis que l'analyse ci-dessus donne 53,4. Ce sulfate basique est entièrement insoluble dans l'eau ; il n'est donc pas un mélange d'oxyde et de sul-

fate neutre. L'acide chlorhydrique, à froid, est presque sans action ; à l'ébullition, il dissout ce sulfate basique, mais il doit être employé en grand excès. Ce sulfate basique de zinc ne peut donc pas être transformé économiquement en chlorure, et l'hydrate de zinc ne saurait être régénéré de son sulfure par le moyen d'un grillage.

2. *Dissolution du sulfure de zinc dans l'acide chlorhydrique.*

Par ce procédé, le sulfure de zinc est transformé facilement en chlorure qui rentre dans la fabrication. Mais il se forme en même temps de l'hydrogène sulfuré, gaz qu'il faut détruire à tout prix, à cause de son odeur repoussante et de ses effets délétères.

C'est là qu'est précisément la difficulté, car cette destruction doit se faire non-seulement dans des conditions économiques, mais elle doit, autant que possible, fournir des produits utilisables, dont la valeur diminuerait d'autant le prix de revient de la baryte. L'idéal du procédé serait celui qui transformerait l'hydrogène sulfuré, soit en soufre, soit en acide sulfurique, produits de grande consommation, et partant, d'un placement assuré. La combustion directe de l'hydrogène sulfuré, qui, théoriquement, paraît être chose facile, est impraticable. Une longue et coûteuse expérience a appris aux praticiens qui ont cherché une solution du problème dans cette voie, que ce gaz, en apparence si combustible, est tout à fait impropre à une production régulière d'acide sulfureux, telle que l'exige, par exemple, la marche normale des chambres de plomb. L'idée de la conversion directe de l'hydrogène sulfuré en acide sulfurique, est provisoirement abandonnée. Reste sa transformation en soufre, qui offre plus de chances de réussite, et c'est de ce côté que j'ai dirigé mes efforts. La transformation d'hydrogène sulfuré en soufre est possible à la condition d'enlever l'hydrogène qui y est combiné. La réaction la plus élégante qui conduise à ce résultat, est sans contredit celle qu'exerce l'acide sulfureux :



Les produits de la réaction sont : de l'eau et du soufre, plus une certaine quantité d'acide pentathionique qui se forme en vertu d'une réaction secondaire. La quantité de cet acide est d'autant plus faible, que les gaz mis en présence sont plus secs ; une fois l'action chimique commencée, l'eau formée suffit pour la continuer ; une deuxième condition à observer, c'est de maintenir l'hydrogène sulfuré en léger excès. Dans ces cas, les proportions d'acide pentathionique sont réduites à leur minimum.

Le procédé que je viens d'esquisser rapidement, et dont toutes les réactions sont connues depuis bien des années, exige la préparation industrielle et régulière d'acide sulfureux.

L'expérience a appris que le gaz que l'on obtient en brûlant du soufre ou des pyrites à l'air, est impropre à cet usage. La réaction principale s'accomplit, il est vrai, mais elle est lente ; les gaz, délayés dans un volume considérable d'azote et d'oxygène, cheminent ensemble à travers les appareils, sur un parcours considérable, sans que l'action chimique soit épuisée ; on constate facilement la coexistence des deux gaz sulfurés ; toutefois cet inconvénient n'est pas le seul ; le soufre qui prend naissance est tellement divisé, qu'il ne se dépose qu'avec une lenteur extrême, et une notable quantité est entraînée par les courants gazeux, quelque lents qu'ils soient. Le soufre y reste en suspension exactement comme le charbon dans la fumée.

Les choses se passent autrement si on opère sur des gaz purs, exempts de gaz permanents ; l'action chimique est alors instantanée et elle s'accomplit dans un espace restreint ; la température s'élève, et le soufre se dépose sous forme d'une masse adhésive et élastique du plus beau jaune. La régularité de cette réaction et la facilité avec laquelle elle se produit, en font une opération essentiellement pratique. La seule difficulté à vaincre est de produire l'acide sulfureux pur dans des conditions économiques. Ce sujet sera traité dans un paragraphe spécial.

3. Action de l'acide chlorhydrique sur un mélange d'hyposulfite et de sulfure de zinc.

Pour se procurer le mélange de sulfure et d'hyposulfite de zinc, on a opéré de la façon suivante :

Le sulfure de zinc, délayé dans l'eau, a été exposé à l'action des gaz provenant d'un four à pyrites ; il avait été mis, dans ce but, dans un tonneau couché, placé sur le trajet des gaz, et muni d'un agitateur pour augmenter les surfaces. L'absorption du gaz sulfureux a été fort régulière. De temps en temps on a soutiré, à l'aide d'un robinet, un échantillon de matière, et on y a versé de l'acide chlorhydrique. Tant qu'il s'est produit une effervescence d'hydrogène sulfuré, on a laissé agir le gaz sulfureux ; mais dès qu'un nouvel échantillon, traité de la même façon, s'est dissous dans l'acide sans dégagement de gaz, on a arrêté l'opération. Le sulfure et l'hyposulfite de zinc étaient alors dans des proportions telles que l'hydrogène sulfuré provenant du sulfure de zinc, et l'acide sulfureux provenant de l'hyposulfite se détruisaient mutuellement, en donnant naissance à de l'eau et du soufre.

Ce procédé, analogue à celui qui est employé à Dieuze pour régénérer le soufre des résidus de la fabrication de la soude, paraît réaliser toutes les conditions nécessaires pour être employé dans la pratique. Les produits de la réaction sont du chlorure de zinc et du soufre, tous les deux immédiatement utilisables. Il a paru tellement avantageux, qu'il a été essayé en grand dans la fabrique de M. Kestner, et alors s'est révélé un inconvénient qui l'a fait abandonner. La quantité théorique d'acide chlorhydrique nécessaire à la décomposition simultanée des sulfite et sulfure de zinc, ne suffit pas dans la pratique. Pour que la réaction se fasse, il faut un excès d'acide tel, que tous les avantages de la régénération du soufre se trouvent perdus.

PRÉPARATION INDUSTRIELLE DE L'ACIDE SULFUREUX PUR.

Pour résoudre cette question, je me suis posé le problème de la manière suivante : Employer comme matière première contenant

du soufre, les pyrites, et comme matière première fournissant l'oxygène, un corps solide, d'un prix abordable, qui puisse être réduit par le soufre des pyrites.

Les corps oxygénés sur lesquels j'ai expérimenté, sont :

1° Le sulfate ferrique basique, tel qu'on l'obtient en séchant à l'air le sulfate ferreux ;

2° L'oxyde ferrique, tel qu'on l'obtient par le grillage des pyrites.

1. Action de la pyrite sur le sulfate ferrique.

On a mélangé 80 gr. de sulfate ferrique sec et 15 gr. de pyrite, telle qu'elle est employée dans la fabrique de M. Kestner, à Thann, pour la production de l'acide sulfurique.

Le mélange a été introduit dans une cornue en terre et chauffé au rouge sombre. Les gaz qui se sont dégagés ont été reçus dans une dissolution de soude caustique. Le sulfate ferrique employé contenait 19 % de soufre à l'état de sulfate; la pyrite en contenait 46,8 % à l'état de bisulfure de fer.

Les produits de la réaction ont été analysés.

La quantité d'acide sulfureux formé a été déduite d'un dosage effectué à l'aide d'une solution titrée de permanganate de potassium; on a trouvé ainsi que la soude caustique avait absorbé 34gr,6 de gaz sulfureux. Un essai qualitatif a montré qu'il s'était formé en même temps un peu d'acide sulfurique, provenant de l'action de la chaleur seule sur le sulfate ferrique.

Le résidu contenu dans la cornue a pesé 50gr,07.

Les résultats bruts de cette expérience sont les suivants :

Matière employée	95 grs. —
Résidu solide.	50gr,07
Substance volatilisée par le feu	44gr,93

Pour reconnaître la nature du résidu solide, on a opéré de la manière suivante :

L'oxygène y a été déterminé directement, en réduisant une quantité pesée de matière dans un courant d'hydrogène; 1gr,460 de matière ont laissé un résidu pesant 1gr,074; la perte de poids

représente l'oxygène. Le résidu, qui est du fer métallique impur, a été dissous à l'abri de l'air, dans un acide; la quantité de fer pur a été déterminée à l'aide du permanganate; comme ce résidu contenait un peu de sulfure de fer, on a dû éliminer l'hydrogène sulfuré, qui s'est formé au moment de la dissolution, par un courant d'acide carbonique. Le quartz contenu dans les matières employées, a été trouvé comme résidu insoluble dans l'acide sulfurique étendu, et a été pesé directement.

Enfin, le soufre existant encore dans le mélange a été déterminé en fondant une portion de matière avec un mélange de chlorate et de carbonate alcalins, et en pesant le sulfate de baryum correspondant. Voici les résultats de cette analyse, réduits en centièmes :

Fer	69,2
Oxygène	26,4
Soufre	2,3
Quartz	2,1
	100,0

D'après cela, la réaction s'est passée de la manière suivante :

MATIÈRE MISE en expérience		RÉSIDU fixe	PARTIES DÉGAGÉES par le feu
Fer	34,6	34,6	
Oxygène	37,1	13,2	23,9
Soufre {	provenant de la pyrite 7,0	1,2	21,0
	provenant de sulfate ferrique 15,2		
Quartz	1,0	1	
	94,9	50,0	44,9

Je ferai observer que l'oxygène dans le résidu et le fer sont dans les rapports exigés par la formule Fe^2O^3 . Par conséquent, l'action réciproque du sulfate ferrique sur la pyrite donne naissance à de l'oxyde magnétique et à de l'acide sulfureux, produits principaux. Il reste un peu de sulfure de fer dans le résidu (une quantité correspondant à 2,3 % de soufre), et une petite

quantité d'oxygène et de soufre se dégagent sous forme d'acide sulfurique, ainsi que le prouvent les chiffres suivants :

Acide sulfureux recueilli	34 ^{gr} ,6
tandis que la perte de poids réelle est de	44 ^{gr} ,9

Différence correspondant à la quantité d'acide sulfurique dégagé.	10 ^{gr} ,3
---	---------------------

Ce résultat montre que l'on aurait pu augmenter dans le mélange les proportions de pyrite.

En résumé, l'action du sulfate ferrique sur la pyrite est simple, et s'accomplit dans des conditions qui en font une méthode pratique. Comme le sulfate ferrique est un produit de l'oxydation spontanée des pyrites, il est facile de s'en procurer des quantités notables, et il ne serait pas nécessaire de chercher à l'obtenir dans un état de grande pureté.

2. Action de l'oxyde ferrique sur la pyrite.

On a mélangé :

Oxyde ferrique (cendres de pyrites)	80 gr.
Bisulfure de fer (pyrites)	45 „
Total	125 gr.

Le mélange a été introduit dans une cornue en grès, et chauffé au rouge naissant. Il s'est dégagé de l'acide sulfureux, qui a été reçu dans une dissolution de soude caustique. Le poids des matières solides trouvées dans la cornue a été de 116^{gr},7. Les résultats bruts de cette expérience sont donc les suivants :

Matière employée	125 gr.
Résidu solide.	116 ^{gr} ,7
Substance volatilisée par le feu.	8 ^{gr} ,3

L'analyse des cendres de pyrites, ainsi que celle du résidu fixe, a été faite par la méthode déjà décrite. L'oxygène, dans les deux cas, a été déterminé directement.

Cendres de pyrites¹.

Fer	58,3
Oxygène	21,4
Soufre	9,9
Sable quartzeux	10,4
	100,0

Ces éléments peuvent être répartis de la manière suivante :

Soufre . . . 9,9	} 27,2 monosulfure de fer.
Fer . . . 17,3	
Oxygène . 21,4	} 62,3 oxyde ferrique.
Fer . . . 41,0	
Quartz . . 10,4.	

La théorie demande pour 41, de fer —, 21,3 oxygène, au lieu de 21,4 trouvés dans les cendres. L'oxyde de fer qui y est contenu est donc bien de l'oxyde ferrique.

La pyrite contient :

Soufre	46,8
Fer	40,9
Quartz	12,3
	100,0

D'après ces données la réaction s'est passée de la manière suivante :

Matière mise en expérience.	Dégagé par le feu.	Résidu
Fer 65,0		65,0
Oxygène. . . . 17,1	4gr,2	12,9
Soufre 29,0	4gr,1	24,9
Quartz 13,9		13,9
125,0	8gr,3	116,7

¹ Cette analyse, faite en commun avec M. Scheurer-Kestner, a déjà été publiée dans le *Bulletin de la Société chimique de Paris*, t. ix, nouv. sér., p. 45. Elle date du mois de Février 1867, époque à laquelle j'ai fait les études qui font l'objet de ce chapitre.

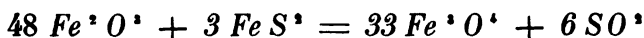
En centièmes :

	Calculé.	Trouvé.
Fer	55,6	55,5
Oxygène	11,3	11,1
Soufre	21,3	
Quartz	11,8	
	100,0	

Les éléments peuvent se répartir de la manière suivante :

Fer	29,7	} 41,0 oxyde magnétique $Fe^2 O^3$
Oxygène	21,3	
Fer	25,9	} 48,1 sulfure de fer $Fe^2 S^3$
Soufre	22,2	

Ainsi l'action de l'oxyde ferrique sur le bisulfure de fer a été telle, qu'il s'est formé de l'acide sulfureux, produit gazeux, de l'oxyde magnétique et du sesquisulfure de fer, produits solides. Si la proportion d'oxyde ferrique avait été prise plus forte, on aurait eu, sans aucun doute, la réaction suivante :



c'est-à-dire que le résidu aurait été entièrement formé d'oxyde de fer magnétique. Mais cette équation n'a pas été vérifiée par l'expérience; les calculs suivants montrent, en effet, qu'il n'y a aucun espoir que cette réaction puisse devenir utilisable pour la production d'acide sulfureux. Si je l'ai citée, c'est qu'elle pourra servir peut-être un jour à transformer les pyrites en oxyde magnétique, qui aurait sa valeur comme minerai de fer.

L'équation qui précède, demanderait, s'il n'y avait point de quartz :

Oxyde ferrique pur . .	3840 kil.
Bisulfure de fer . . .	180 ,

4020 kil. correspondant à 96 kil.

de soufre à l'état d'acide sulfureux. Mais en tenant compte de la présence du quartz, il faudrait mettre en réaction les quantités suivantes :

Cendres de pyrites. . . 6153 kil.

Pyrites 205 »

Total 6358 kil. de matière, qu'il faut chauffer au rouge pour obtenir 96 kil. de soufre à l'état d'acide sulfureux. La dépense de combustible serait trop forte.

3) *Préparation de l'acide sulfureux à l'aide de la dissolution aqueuse.*

Quand on fait marcher en sens inverse l'un de l'autre, un courant d'eau et un courant de gaz, tel qu'on l'obtient en brûlant du soufre à l'air, et en ayant soin d'augmenter les surfaces, le gaz sulfureux se dissout dans l'eau; il peut être absorbé presque totalement, et les gaz peuvent être rejetés dans l'atmosphère, sensiblement inodores.

Quant à la dissolution du gaz sulfureux, elle ne saurait être concentrée à cause de la présence d'une très-grande quantité de gaz permanents provenant de l'air employé à la combustion. Ces gaz ne contiennent guère, à leur entrée dans l'appareil d'absorption, que 7 à 10 % de leur volume d'anhydride sulfureux; la dissolution contiendra donc au plus les 0,10 de la quantité de SO^2 , qu'elle pourrait contenir si le gaz mis en présence de l'eau était pur.

Un grand nombre d'expériences, faites dans la fabrique de M. Ch. Kestner, ont appris, en effet, que dans les conditions citées plus haut, on obtient une solution contenant six grammes de soufre environ à l'état d'acide sulfureux, par litre.

Pour 100 kil. de soufre, il faudrait donc 17,000 kilogr. d'eau.

En chauffant cette dissolution, tout l'acide sulfureux se dégage; mais pour obtenir ce résultat, il est indispensable de faire bouillir vers la fin. La dépense de chaleur nécessaire à cette opération se compose de deux quantités : 1^o celle qu'il faut pour chauffer la dissolution à 100°; 2^o celle qui est absorbée par la production des vapeurs d'eau. Cette dernière, qui pourrait devenir très-grande, peut être évitée et rendue sensiblement nulle par une

disposition convenable des appareils. Il suffirait de faire marcher en sens inverse la dissolution à échauffer et les vapeurs chargées de gaz, par exemple, à l'aide de chaudières disposées en gradins, telles qu'elles sont en usage dans les distilleries.

De cette manière la dépense de chaleur se trouverait réduite à $17,000 \times 100 = 1,700,000$ calories.

Mais cette dépense peut encore être diminuée si, au lieu de perdre l'eau bouillante qui forme le résidu de l'opération, on s'en servait pour réchauffer une nouvelle portion de dissolution d'acide sulfureux; la dépense de chaleur peut être ainsi amenée à un minimum, qui dépend de la perfection des appareils, et qui permettrait de produire le gaz sulfureux à un prix très-bas.

Si jamais ce gaz devra être obtenu pur, industriellement, c'est ce procédé qui aura le plus de chances de réussite, puisqu'il ne demande, outre le soufre nécessaire, que peu de combustible.

SOLUBILITÉ DES CRISTAUX DE BARYTE DANS L'EAU A DIVERSES TEMPÉRATURES.

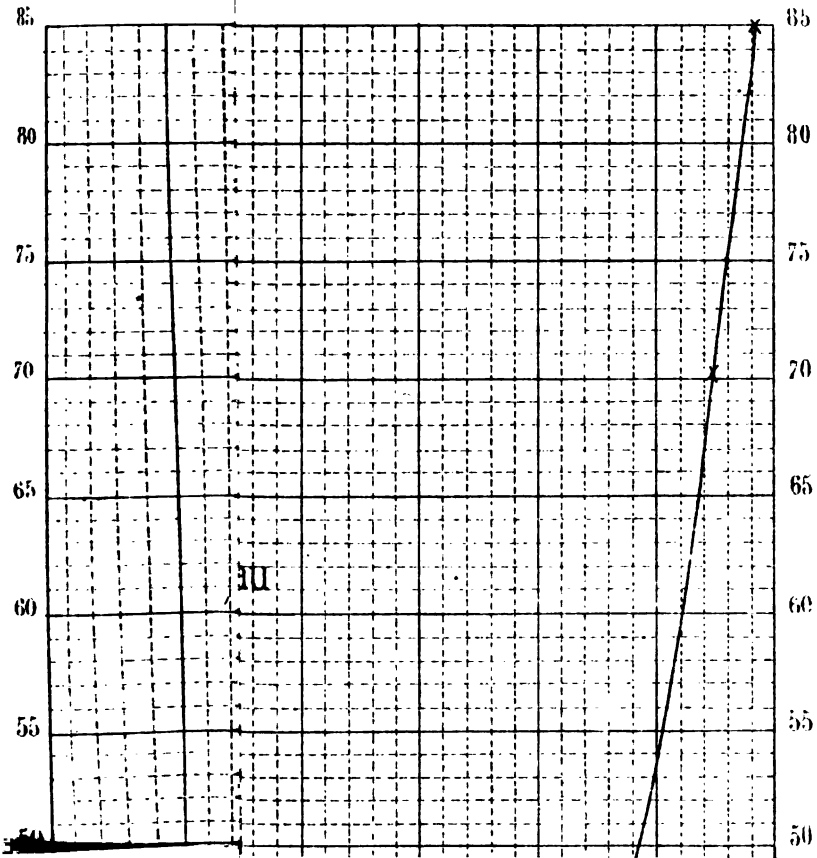
Voici comment on a opéré pour déterminer les chiffres obtenus dans le tableau ci-joint :

Le vase contenant l'eau et les cristaux de baryte, a été maintenu à une température constante, par son immersion dans une chaudière remplie d'eau à une température connue.

Afin d'éviter les erreurs qui pouvaient avoir leur cause dans la sursaturation de la dissolution, on a eu soin d'opérer toujours en présence d'un excès de cristaux; le contact du liquide dissolvant et de la baryte a été maintenu pendant un temps qui a varié de 2 à 10 heures. Pour avoir une bonne moyenne, on a fait pour chaque point de la courbe, trois expériences à des températures aussi rapprochées que possible. Pour déterminer la quantité de baryte dissoute, on a décanté la dissolution dans un matras taré avec son bouchon, on a pesé et on a titré avec une solution normale d'acide oxalique.

Ces solubilités ont été prises jusqu'à la température de $78^{\circ},5$, à

Bulletin de





laquelle les cristaux de baryte fondent dans leur eau de cristallisation. — Dans ce moment ils contiennent :

45,97 % de baryte anhydre,
et pour 100 d'eau, 85 de baryte anhydre.

Températures.

Quantités dissoutes
dans 100 p. d'eau,
exprimées à l'état
de baryte anhydre.

0	1,5
6	5,8
6,5	1,9
12	2,4
15,5	2,9
16	8
21	3,6
22	8,7
30	5
36	6,4
41	7,6
46	9,5
54	14
58,5	17,2
59	17,5
64	23,8
68,5	27,7
69	31,6
70	31,9
73	44,9
77,2	70
78,5	85



RAPPORT

Présenté par M. SPERRY, au nom du Comité de commerce, sur le travail de M. A. Casella, de Londres, intitulé : « Etude sur le mouvement des recettes aux ports américains. »

SÉANCE DU 27 OCTOBRE 1869.

MESSIEURS,

Le travail, accompagné de diagrammes, que vous a adressé M. A. Casella, est des plus intéressants, et le Comité de commerce propose à la Société industrielle de voter à l'auteur des félicitations et des remerciements.

La science de la statistique est très-développée dans certains pays, particulièrement en Angleterre et aux États-Unis, non-seulement pour les chiffres qui intéressent le commerce, mais généralement pour tout ce qui embrasse l'économie politique, la géographie commerciale, la production et la consommation agricoles et industrielles, le mouvement des populations, etc.

Cette science de la statistique est donc appelée à se vulgariser et à jouer un rôle de plus en plus important. Grâce à un travail persévérant, et à des relations dans le monde entier, M. Casella a fait faire d'importants progrès à la statistique, particulièrement en ce qui concerne le coton, appelé le roi des articles, parce que depuis un demi-siècle il est classé à divers titres parmi les produits de première nécessité pour les populations de tout l'univers.

Depuis que la guerre américaine a apporté de si profondes perturbations dans les approvisionnements de coton, les apparences de récolte jouent un grand rôle dans les pays de production et de consommation ; et tout ce qui peut servir à l'estimation approximative des quantités à recevoir dans le courant d'une campagne, a une importance considérable.

Ainsi, les statistiques publiées il y a quelque temps, et qui prédisaient la disette du coton, ont eu surtout cela d'utile qu'elles ont apporté avec elles, en quelque sorte, le remède contre une pareille calamité ; car, d'une part, elles ont indiqué aux filateurs la nécessité de diminuer leur consommation, et, d'autre part, elles ont stimulé les efforts du producteur.

La progression des récoltes aux Indes, en Égypte et au Brésil marche lentement, et nous n'avons d'espoir que dans les États-Unis pour le rétablissement de l'équilibre entre les moyens d'absorption et la production du coton. Tous les regards sont donc dirigés de ce côté, à l'époque surtout d'une nouvelle récolte, dont le rendement plus ou moins favorable doit venir combler ou augmenter les vides laissés par la précédente.

Le résultat d'une récolte dépend essentiellement de deux choses :

1^o De la température plus ou moins favorable au développement de la plante ;

2^o Du plus ou moins grand nombre de semaines qui peuvent être consacrées à la cueillette du coton.

Un printemps précoce, un hiver tardif, font les bonnes récoltes.

Une floraison tardive et des gelées précoces, font les courtes récoltes.

Dans les mois de Novembre et Décembre, l'opinion générale a déjà adopté une estimation approximative ; mais à côté de cette estimation, il y a les extrêmes en plus et en moins, qui entretiennent l'incertitude dans les esprits, selon que les circonstances, accidentelles ou locales, accélèrent ou retardent les recettes dans les ports. Ces recettes peuvent être influencées par la précocité ou le retard de la première cueillette, par l'état plus ou moins navigable des rivières, par l'avancement ou l'achèvement de nouvelles voies ferrées, enfin par l'élévation ou la dépréciation du prix du coton.

Il semblerait donc que toutes les circonstances à la fois peuvent se trouver réunies soit pour hâter, soit pour retarder les recettes

de la première période d'une campagne, et que, par conséquent, ces recettes ne peuvent servir de base certaine à une estimation mathématique de la récolte, mais que, au contraire, elles peuvent induire en erreur.

A l'appui de ce raisonnement, nous pouvons citer un exemple frappant, si nous voulons remonter aux récoltes de 1849 à 1850 et de 1850 à 1851.

Au 15 Décembre 1850 les recettes (de 605,000 balles) présentaient un déficit de 50,000 balles sur celles du 15 Décembre 1849, et la généralité des estimations de la récolte était au-dessous du rendement de la précédente (2,095,000 balles). Six semaines plus tard, le déficit faisait place à un excédant, mais qui n'était encore que de 23,000 balles.

Nous étions donc à la vingt-deuxième semaine avec des recettes à peu près égales, et cependant la récolte de 1850-1851 a fini par donner, non un déficit, mais un excédant de 360,000 balles sur celle de 1849 à 1850, soit 2,355,000 balles contre 2,095,000.

Mais M. Casella, pour établir les bases de son étude, n'est remonté qu'aux quatre années qui ont précédé la guerre d'Amérique (1858 à 1861) et aux trois années 1867 à 1869, et il est arrivé à cette conclusion, que généralement entre la seizième et la dix-neuvième semaine de recette (fin Décembre, commencement de Janvier), on peut, au moyen de ses diagrammes, calculer le rendement définitif de la récolte.

La campagne de 1868-1869 a pleinement donné raison à M. Casella.

L'expérience de 1869-1870 promet d'être très-intéressante, car à la septième semaine les recettes présentent déjà un excédant de passé 100,000 balles sur celles de 1868-1869, même semaine.

Faut-il attribuer ce fort excédant à des recettes exceptionnellement hâtives ou à une augmentation considérable dans la production ? Les opinions sont partagées ; on ne sera fixé qu'en Mai à Juin.

M. Casella croit que dans un pays aussi étendu que celui où se

cultive le coton aux États-Unis, les influences locales ou accidentelles doivent se compenser, ou que, du moins, elles ne peuvent affecter les bases mathématiques de son travail, dont, en tous les cas, l'intérêt est incontestable et nous semble, en conséquence, mériter à tous égards les remerciements que nous avons proposé de lui voter.

PROCÈS-VERBAUX

des séances du comité de mécanique.

SÉANCE DU 16 NOVEMBRE 1869.

La séance est ouverte à 5 $\frac{1}{2}$ heures. Huit membres sont présents.

M. Meunier lit un mémoire qu'il a rédigé sur les caisses calorimétriques de M. Demondésir. Il a déjà été fait mention de ces appareils dans les Bulletins de la Société industrielle. Une description sommaire en a été donnée dans la notice de M. Meunier, sur les générateurs à vapeur de l'Exposition de 1867 (Bull. Soc. ind. vol. 38, p. 466). La lettre de M. Hirn, insérée dans le bulletin d'Octobre 1869, montre toute l'utilité qu'on peut tirer du jaugeage de l'eau de condensation rejetée hors de la machine à vapeur. M. Meunier indique par diverses applications que la mesure des poids et de la température de l'eau sortant du condenseur est un complément indispensable des expériences faites sur les machines à vapeur à l'aide de l'indicateur de Watt. Il annonce que l'Association alsacienne des propriétaires d'appareils à vapeur propose de faire établir une caisse calorimétrique dans le but de la mettre à la disposition des membres de l'Association.

M. Lalancé donne quelques détails sur un nouveau compteur à eau, dit compteur piézométrique, de l'invention de MM. Chameroy et C^{ie}, de Paris.

Un autre membre signale à l'attention du comité la fabrication de briques installée récemment à Mulhouse, laquelle utilise les scories, résidus de la combustion de la houille, et il recommande à l'attention du comité l'étude de cette question.

La séance est levée à 7 heures.

PROCÈS-VERBAUX

des séances du comité de chimie

SÉANCE DU 6 OCTOBRE 1869.

La séance est ouverte à 6 $\frac{1}{4}$ heures ; 14 membres sont présents.

Le procès-verbal de la dernière séance est lu et adopté.

Une lettre de M. Jacques, à Paris, traite de la décoloration de l'albumine du sang. Le comité propose d'écrire à l'auteur pour lui demander des échantillons d'albumine décolorée, ainsi que la description de son procédé.

Une communication de M. Gillet, à Damvillers (Meuse), relative à la suppression du tartre en teinture, est renvoyée à l'examen de M. Imbach de Dornach.

MM. Napoléon Baumann et fils, à Bollwiller, adressent un échantillon de feuilles du *Sericographis Mohitli*, plante tinctoriale cultivée aux Indes. Ces feuilles ainsi que la lettre d'envoi sont remises à M. Iwan Steinbach qui s'est déjà occupé de la même question.

M. Armand Dollfus donne lecture d'un rapport qu'il a été chargé de faire, en collaboration avec M. Eugène Dollfus, sur la gomme du Pérou envoyée par M. Striback de Hambourg. Cette substance est la racine pulvérisée d'une espèce d'asphodèle, plante de la famille des Liliacées, qu'on trouve en abondance dans les montagnes du Liban.

Le comité, après avoir entendu la lecture de ce rapport, est informé que sous peu de temps le même produit lui sera présenté sous forme modifiée et exempt des divers inconvénients signalés dans le rapport de M. Dollfus : c'est pour cette raison qu'il ajourne au mois prochain le prononcé de sa décision.

L'ordre du jour étant épuisé, la séance est levée à 7 $\frac{1}{4}$ heures.

SÉANCE DU 3 NOVEMBRE 1869.

La séance est ouverte à 6 $\frac{1}{4}$ heures ; 12 membres sont présents.

Le procès-verbal de la dernière séance est lu et adopté.

M. Ch. Dollfus-Galline, ayant l'intention de passer tout l'hiver à Cannes, envoie sa démission de secrétaire du comité de Chimie. S'asso-

ciant aux regrets que M. le Président a déjà témoignés à M. Ch. Dollfus, le comité procède à la nomination d'un nouveau secrétaire. L'unanimité des suffrages s'étant portée sur M. Scheurer-Kestner, on lui écrira pour le prier de vouloir bien accepter ces fonctions.

M. Gustave Schæffer est prié d'examiner une lettre de M. William Partington, de Campsie, près Glasgow, qui désirerait connaître l'opinion du comité sur certaines taches qui se produisent dans les opérations du blanchiment.

M. Auguste Bauer, agent-voyer à Niederbronn, adresse un échantillon d'indigo provenant de la Cochinchine, et exprime le désir que la Société industrielle veuille bien faire déterminer la valeur de ce produit. Renvoi à l'examen de M. Ernest Schlumberger.

Le comité adopte les conclusions du rapport que M. Imbach a été chargé de faire sur un mémoire de M. Gillet, traitant de la suppression complète de la crème de tartre en teinture. Une copie de ce rapport sera adressée à M. Gillet.

Le comité écoute la lecture du rapport de M. Armand Dollfus sur les deux cas d'empoisonnement par l'aniline, observés chez MM. Speckel et Dietz. Ce rapport sera lu en séance et déposé ensuite aux archives de la Société.

M. Horace Kœchlin signale ce fait curieux que le vert d'aniline à l'iodure de méthyle ne teint pas la laine, à moins que celle-ci n'ait été préalablement chlorée et passée au tannin.

La séance est levée à 7 $\frac{1}{4}$ heures.

SÉANCE DU 1^{er} DÉCEMBRE 1869.

La séance est ouverte à 6 $\frac{1}{4}$ heures; 22 membres sont présents.

Le procès-verbal de la dernière séance est lu et adopté.

Le comité propose d'expédier à M. William Partington la réponse que M. Gustave Schæffer s'est chargé de rédiger.

M. Penot, au nom du comité de chimie, insiste de nouveau auprès de M. Scheurer-Kestner, pour l'engager à accepter les fonctions de secrétaire du comité et réussit à dissiper la plupart des scrupules qui avaient motivé le refus de M. Scheurer. L'acceptation du nouveau secrétaire est accueillie par les acclamations du comité.

M. Gerbaut ayant demandé à concourir pour le prix relatif à l'introduction d'une nouvelle industrie dans le Haut-Rhin, et la prise en considération de cette demande ayant été ajournée pour des raisons d'opportunité, le comité déclare que le moment est venu d'examiner les titres du concurrent et prie MM. Royet et Perrey de visiter la fabrique de M. Gerbaut et de présenter un rapport au comité.

Le rapport de M. Armand Dollfus sur le cas d'empoisonnement par l'aniline qui a lieu chez MM. Speckel et Dietz, à Illzach, ayant été renvoyé à une nouvelle délibération du comité, M. Penot donne lecture d'une lettre de M. Courtois, résumant l'avis de ce fabricant d'aniline relativement au peu de danger que présente la manipulation de cet alcaloïde. Après une discussion animée, la majorité du comité propose de publier dans le bulletin le rapport de M. Armand Dollfus.

Plusieurs membres du comité font observer que des quantités assez notables d'alizarine artificielle ont récemment été mises à la disposition des fabricants d'indienne de Mulhouse, par M. Meister Lucius, de Höchst, près Francfort sur Mein. Cette matière colorante fournit les mêmes nuances roses et violettes que le fleur de garance.

L'ordre du jour étant épuisé, la séance est levée à 7 ¹/₄ heures.



BULLETIN

DE LA

SOCIÉTÉ INDUSTRIELLE

DE MULHOUSE

(Avril 1870)

NOTE

*sur une boulangerie à pétrin mécanique et à four à la houille,
installée à Dornach, dans les établissements de MM. Dollfus-
Mieg et C^{ie}, par M. HARALD NESSLER, ingénieur civil.*

SÉANCE DU 31 MARS 1869.

MESSIEURS,

Dans votre séance du mois de Novembre dernier, M. Burnat vous a fait une communication au sujet de la boulangerie mécanique récemment installée à Dornach. M. Burnat vous annonçait qu'un four à houille avait été établi et fonctionnait dans d'excellentes conditions ; à ce four était annexé un pétrin mécanique.

Vous avez demandé, Messieurs, qu'une notice détaillée vous fût présentée à ce sujet. J'ai été chargé de ce travail comme ayant plus particulièrement suivi le montage de la boulangerie de MM. Dollfus-Mieg et C^{ie}, et je viens aujourd'hui vous présenter les résultats de cette étude.

Mon intention n'a point été de faire un traité sur la fabrication du pain, j'ai eu essentiellement pour but de faire connaître le four nouveau.

Ce four, qui satisfait aux conditions de l'un des programmes des prix proposés par la Société industrielle, a été inventé par M. Boehm, à Mannheim ¹.

J'ai cherché à indiquer les avantages de ce four au point de vue de l'économie de combustible, eu égard à son prix d'établissement assez élevé.

Concernant la question des pétrins mécaniques, j'estime qu'il est possible de se rendre compte des avantages qu'offrent dans certains cas ces appareils, en examinant les renseignements que j'ai recueillis et transcrits dans le présent travail. On verra dans quelles limites il est possible de réaliser aujourd'hui des économies dans la fabrication du pain en ce qui concerne le combustible et la main-d'œuvre.

Je désire tout particulièrement vous rendre attentifs, Messieurs, à la faible importance des dépenses dans la fabrication du pain, relativement à la valeur de la farine, dépenses que les circonstances locales peuvent fortement modifier. Les données sur lesquelles j'ai basé mes calculs m'ont semblé représenter le mieux les dépenses moyennes à Mulhouse.

I. CHOIX DU FOUR.

Fours à chauffage direct.

Four au bois (ordinaire). — Le four au bois, employé presque partout, est encore dans toutes ses dispositions identique à celui qu'employaient les anciens, il y a plus de 2,000 ans. Sans entrer

¹ Dans un voyage que j'ai fait à Mannheim, M. Boehm a eu l'obligeance de me montrer tous les détails de sa boulangerie, et de permettre de prendre les dessins de son four, dans le but de faciliter la construction d'un appareil identique à Dornach.

M. Boehm a déclaré qu'il n'entendait pas prendre de brevets pour son invention, et qu'il n'avait qu'un but, celui de contribuer à répandre le plus possible, dans notre pays, une application qu'il considère comme constituant un progrès notable dans la fabrication du pain.

Que M. Boehm me permette de le remercier sincèrement ici pour ses généreuses intentions.

dans les détails de sa construction, nous rappellerons ici qu'en principe il se compose d'un massif de maçonnerie, à l'intérieur, duquel on a ménagé un vide. La plateforme inférieure, ou « sole », sur laquelle on pose les « pâtons » à soumettre à la cuisson, a d'ordinaire une légère inclinaison pour faciliter « l'enfournement » et le « défournement » ; la voûte, au-dessus, est très-aplatie, afin de donner au four moins de hauteur, de mieux concentrer sa chaleur, et de rendre son action plus égale sur les pains. Une porte, d'ordinaire en fonte, donne accès à l'intérieur et permet, par l'introduction de combustible, de communiquer à la maçonnerie une température suffisante pour opérer la cuisson du pain lorsque les derniers restes de combustible et de cendres ont été enlevés par un nettoyage minutieux. Pour des fours de petites dimensions, le renouvellement de l'air par l'ouverture de la porte est suffisant pour alimenter la combustion du bois placé à l'intérieur ; mais pour les grands fours, on est obligé de pratiquer au fond du four des ouvertures communiquant, au moyen de canaux nommés « ouras », à la cheminée, dont le tirage allonge la flamme et régularise son action sur la voûte et sur la sole.

La cuisson s'opère par le rayonnement de la voûte et le contact de la sole. Pour chaque nouvelle cuisson il faut, par un chauffage plus ou moins prolongé, restituer à la maçonnerie la chaleur perdue par le refroidissement et enlevée par la cuisson précédente ; c'est donc chaque fois aussi un nettoyage minutieux à exécuter pour obtenir une sole propre.

Les variations de température assez brusques, et le contact de la flamme placent le four dans des conditions de conservation défavorables et nécessitent des réparations fréquentes.

Répartition inégale de la chaleur et irrégularités par suite de l'impossibilité d'évaluer exactement la température, temps perdu pendant le chauffage et dépense de combustible considérable, tels sont les inconvénients principaux reprochés au four au bois actuel.

Fours à bois perfectionnés. — Plusieurs perfectionnements ont été proposés pour les éviter, mais en général ces améliorations

présentent des économies de combustible relativement peu importantes vis-à-vis des grands frais d'installation et de la complication de la manœuvre. Ainsi nous trouvons entre autres, dans Payen, *Précis de chimie industrielle*, 1859, la description du four *Lespinasse*, fonctionnant dans les manutentions de Paria. A Mulhouse même, un boulanger possède un four établi sur un système qui diffère du four ordinaire en ce que les ouras communiquent avec des ouvertures au fond et sur le devant du four, permettant ainsi, par une simple manœuvre de registres, de chauffer, soit le devant, soit le fond du four, sans avoir besoin de changer le combustible de place. Ce système n'est pas pratique aux yeux même de celui qui l'a adopté; il ne présente, entre les mains d'un ouvrier ordinaire, presque aucun avantage sur le vieux four à bois.

Fours à houille.

Les pays pauvres en bois et riches en mines de houille, tels que l'Angleterre, la Belgique, la Prusse rhénane, ont en partie transformé leurs fours pour pouvoir employer le combustible minéral.

Fours anglais. — Les boulangers anglais et belges ont généralement placé d'un côté de la « bouche du four » un foyer à grille ordinaire, et de l'autre côté, une ouverture communiquant à la cheminée. La flamme chauffe surtout le devant du four, qui est le plus exposé à se refroidir. (Voyez *Ur's Dictionary of Arts Manuf.*).

Four allemand. — En Allemagne nous avons eu l'occasion de remarquer une légère modification à ce système: on établit d'ordinaire deux foyers, un de chaque côté de la bouche du four, et on appelle les gaz brûlés par des ouvertures placées au fond du four, comme dans les fours à bois de grandes dimensions.

Prechtl, dans sa « *Technologische Chemie* », donne la description d'un four communiqué en 1837 à une société d'encouragement à Berlin. Ce système n'était qu'un four à bois sur le devant duquel (en dessous de l'emplacement de la bouche du four), avait été établi un foyer à grille.

Les différentes dispositions avec grilles passées en revue ci-dessus, ont pour avantages de dépenser moins de combustible, puisque la combustion sur grille est plus parfaite, de diminuer par cette raison la durée nécessaire au chauffage du four, et de permettre enfin l'utilisation de toute espèce de combustible. Comme inconvénients, on peut signaler que le tirage, quelque énergique qu'on l'établisse, laisse toujours une partie notable de cendres dans le four, que la répartition de la chaleur est inégale, et que l'habitude que l'on a d'opérer le nettoyage des cendres avec un linge humide, dans le but d'égaliser la température de la sole, contribue à sa rapide détérioration. Le passage de la flamme dans le four ne permet pas non plus l'introduction d'un instrument pour mesurer sa température; de là, irrégularité des cuissons.

Fours à chauffage indirect.

En vue d'éviter une partie des inconvénients cités ci-dessus, on a exécuté des fours où le chauffage direct est remplacé généralement par une circulation des gaz brûlés dans des carneaux disposés tout autour du four, de façon à empêcher le contact de la flamme avec l'intérieur du four.

On obtient ainsi une sole qui reste toujours propre; la température devient plus régulière; on peut l'évaluer par un pyromètre et obtenir par ce moyen, à coup sûr, des cuissons uniformes. La possibilité d'entretenir le feu pendant la cuisson permet de diminuer jusqu'à sa dernière limite la durée nécessaire entre deux cuissons pour réchauffer le four.

La répartition exacte de la chaleur sur les différentes parties de la sole et de la voûte devient pour ces fours d'une importance capitale. Aussi l'on rencontre une foule de dispositions différentes qui tournent ou résolvent plus ou moins bien ce problème difficile.

Four aérotherme. (Voir *Payen, Précis de chimie industrielle.*)
Lemorre et Jamet ont construit des appareils, dits fours aérothermes, cuisant les pains à l'air chaud. A cet effet, ils mettent en communication le four avec un réservoir placé en dessous, dont

la température se maintient constante par le contact des parois du foyer et celles des carneaux placés en dessus entre le réservoir et le four. Cette disposition cependant communiquait à la sole, paraît-il, trop de chaleur, et MM. *Grouvelle* et *Mouchot*, en perfectionnant ce système, se sont vus forcés de séparer les carneaux à fumée de la sole par une série d'autres carneaux où circule l'air chaud avant que d'entrer dans le four. Des registres permettent d'intercepter la communication entre le four et le réservoir d'air chaud.

Cette disposition semble cependant présenter un inconvénient en pratique, car nos renseignements nous ont appris que, malgré une grande régularité de température, une grande célérité dans les opérations et une grande économie de combustible, ces fours ne se sont pas répandus.

Four Rolland. (Voir *Payen*, *Précis de chimie industrielle*.) Rolland a inventé un four qui s'est répandu plus que tout autre en raison des avantages divers qu'il présente. Empruntant du four aérotherme l'idée de provoquer la cuisson par l'air chaud, il a augmenté ses moyens d'action en utilisant le rayonnement d'une surface métallique qui remplace la voûte, et au-dessus de laquelle passent les gaz brûlés avant de se rendre à la cheminée. Une sole circulaire, mobile sur un axe vertical, est placée entre les carneaux inférieurs et supérieurs. L'air chauffé circule en s'élevant par une ouverture pratiquée au centre de la sole pour redescendre par l'intervalle du jeu ménagé sur tout le périmètre, entre le bord de la plateforme et la paroi du four. La sole peut, à volonté, être abaissée ou relevée, et proportionner ainsi la chaleur à fournir à la croûte supérieure des pains, d'après celle reçue par la croûte inférieure. La faculté que présente la sole de tourner sur son axe permet d'en amener toutes les parties devant la bouche du four.

Facilité de la manœuvre et de la surveillance, propreté de la croûte, célérité du travail, économie de combustible, voici ses avantages. Ses inconvénients sont le grand prix d'installation, la difficulté d'employer la houille.

En effet, la totalité de la surface de chauffe étant du métal, les gaz de la houille l'attaquent promptement. Cette surface est trop sensible aux allures du feu. Toutes les boulangeries que j'ai eu l'occasion de visiter dans la Suisse française chauffent ce four avec du bois. La conduite devient alors très-facile, l'entretien du four est presque nul, les nettoyages peu fréquents, et l'on a encore des dépenses de combustible plus faibles qu'avec le four ordinaire.

Fours chauffés à la vapeur ou à l'eau chaude. Système Perkins.
— La température élevée nécessitée pour la cuisson du pain, n'admet, pour le chauffage à la vapeur, que des appareils d'une solidité exceptionnelle. Ce n'est donc qu'au système de tubes Perkins que l'on pouvait avoir recours.

Il existe plusieurs dispositions, les unes chauffant par circulation d'eau chaude dans un ou plusieurs serpentins disposés à l'intérieur du four (boulangerie des hôpitaux de Paris), les autres chauffant par la vapeur (système Wieghorst, de Hambourg), contenue dans une série de tubes isolés les uns des autres, afin que les différences de température ne mettent pas à sec un des tubes qui serait alors exposé à être brûlé. (Boulangerie May et Cie, près Francfort-sur-le-Mein.)

Ces dispositions présentent comme avantage la faculté d'établir une sole mobile sur galets, que l'on peut charger et décharger en dehors du four, en évitant ainsi les pertes de chaleur dues à l'ouverture prolongée de la porte. Chances d'explosion, difficulté de fermer bien hermétiquement les joints, attention minutieuse à accorder à la conduite du feu en la réglant constamment d'après les indications du manomètre, tels sont les inconvénients reprochés à ces systèmes.

Four de la manutention de Hanovre. (Voir Knapp, *Technologie chimique*.) L'administration militaire de Hanovre a fait établir, il y a une dizaine d'années déjà, un four de grandes dimensions, entièrement en maçonnerie, et chauffé par deux foyers placés en dessous de la bouche du four. La flamme de chacun de ces foyers

se divise pour parcourir deux systèmes de carneaux, dont l'un chauffe le fond du four et le second la partie antérieure. Des registres servent à régler la quantité de chaleur à fournir par ces deux circulations.

Quoique cette disposition semble bonne en principe, on y signale plusieurs inconvénients; ainsi, les gaz brûlés ayant à parcourir simultanément une série de carneaux courant parallèlement sur une assez grande longueur, il doit se déclarer des inégalités de tirage et alors les carneaux, que la flamme laisse de côté, se refroidissent de plus en plus et finissent par se boucher par les dépôts de suie qui s'y forment.

C'est cette considération qui nous semble la plus importante pour tout chauffage à la houille. Il faut un système simple, forçant les gaz brûlés à toujours parcourir le même circuit sans déviation possible, par suite de dépôts de suie ou de mauvais nettoyages.

Four de M. Böhm. — Nous avons trouvé un four qui nous a semblé répondre entièrement aux conditions que nous nous étions posées dans notre programme pour la boulangerie de Dornach. Son inventeur est M. J. Böhm, à Mannheim. Cet homme éminent s'était occupé déjà longtemps de la substitution de la houille au bois comme combustible pour fours à boulanger, et après plusieurs essais, il s'est arrêté à la disposition suivante : un foyer placé à la partie postérieure du four communiquant avec deux carneaux parallèles, réglables chacun au moyen d'un registre, et parfaitement séparés l'un de l'autre jusqu'à l'entrée dans la cheminée.

La flamme se divise de suite après l'autel, parcourant un carneau inférieur, contourne la bouche de four, vient s'étaler sur une voûte en tôle recouverte d'une couche mince de tuiles posées sur un lit d'argile. Derrière le fond du four la flamme descend, revient en avant par le canal inférieur latéral, d'où un conduit vertical l'amène dans un carneau supérieur communiquant au carneau collecteur.

Chaque moitié du four étant chauffée par un système de carneaux symétriques commandé au moyen d'un registre, peut être chauffée dans des conditions identiques.

Une deuxième circulation a pour but d'évacuer en temps opportun la vapeur d'eau dégagée pendant la cuisson du pain; pour cela, au fond du four est une ouverture communiquant au carneau collecteur et munie d'un système de fermeture; enfin, à l'endroit où les carneaux à fumée contournent la bouche de four, sont placés deux registres permettant de faire entrer les gaz brûlés dans l'intérieur du four. Lorsqu'on ouvre simultanément ces deux registres et celui pour l'évacuation de la vapeur d'eau, la flamme arrivant du foyer entre dans le four, le parcourt sur toute sa longueur et se rend dans la cheminée en passant par le conduit réservé à l'évacuation de la vapeur d'eau. Il va sans dire qu'on ne peut faire passer la flamme dans le four que lorsqu'elle provient d'un feu de coke sans fumée.

Les différences des quantités de chaleur à fournir par la voûte et par la sole est amenée par l'épaisseur et la nature des matériaux. Ainsi pour la distance qui sépare la sole du foyer et des premiers carneaux inférieurs, il a été tenu compte dans une certaine mesure de la longueur qu'a parcourue la flamme, c'est-à-dire de sa température à l'endroit considéré.

La disposition de M. Böhm assure en général une température sensiblement constante dans tout le four, et elle présente aussi l'avantage que le fond opère la cuisson plus lentement que le devant, à quoi on tient beaucoup, puisque les miches du fond sont enfournées les premières et sortent les dernières. Son système, en outre, convient surtout aux fours d'une contenance ordinaire (200 à 300 kgr. de pain), dimension que la pratique a consacrée comme la plus commode¹.

Le service du four est absolument le même que pour un four ordinaire. Le chauffage qui, à ce que l'on pouvait supposer, exige-

¹ Pour des fours de grandes dimensions, la grande longueur qu'a à parcourir la flamme pour arriver dans la cheminée nécessiterait un tirage très-puissant.

rait un long apprentissage, devient facile par la présence du pyromètre fixé à demeure dans le four, et par la surveillance de la cuisson des miches. La conduite du feu la plus avantageuse, et fournissant les meilleurs résultats, consiste à pousser le feu à la fin de chaque cuisson, et à fermer les registres avant d'enfourner.

Citons comme avantages : *a)* la forme identique aux fours ordinaires, donc service facile ; *b)* la position du foyer dans un local séparé, qui, en supprimant les dépôts de combustible dans le fournil, permet une propreté absolue, et qui ne fait pas souffrir de la chaleur l'ouvrier pendant l'enfournement et le défournement ; *c)* construction relativement simple ; *d)* régularité des cuissons obtenue par la présence du pyromètre, et graduation facile de la température, suivant le produit à obtenir ; *e)* nettoyage facile et peu fréquent ; *f)* prix de revient relativement peu élevé et grande économie de combustible.

II. CHOIX DU PÉTRIN MÉCANIQUE.

Parmi les pétrins actuellement en usage, on désigne ceux de MM. Bolland, Lebaudy et Deliry comme les meilleurs.

Le pétrin Bolland est assez simple ; composé d'une auge demi-cylindrique et d'un axe horizontal portant une sorte de nervure hélicoïdale qui rase la surface interne de l'auge, cet appareil déchire la pâte, la pousse à droite ou à gauche, suivant le sens dans lequel on fait tourner l'axe, et opère ainsi un mélange complet.

Le pétrin Lebaudy est composé d'une auge annulaire tournant autour d'un axe vertical. Au centre, une colonne en fonte porte une petite machine verticale actionnant au-dessus de l'auge, au moyen d'un axe horizontal et d'une paire de roues coniques, l'outil dit « frasseur » ou « découpeur », et à l'intérieur de la colonne, les deux hélices ou « allongeurs », ainsi que la roue donnant le mouvement à l'auge.

Le pétrin Deliry est construit sur le même système, seulement à la colonne est substitué un gros arbre en fer, fixe, portant une sorte de calotte que l'on peut à volonté élever ou abaisser. Cette

calotte porte les deux allongeurs et le friseur, qui sont mis en mouvement par une couronne d'engrenage fixée au bassin circulaire. On met en mouvement tout le système en faisant tourner le bassin.

De l'avis des hommes du métier, le pétrin Bolland ne vaut pas les deux précédents. Nous nous sommes décidés pour le pétrin Deliry, en raison de sa construction plus simple, et de la plus grande facilité qu'il présente d'être tenu propre.

III. DESCRIPTION GÉNÉRALE ET DÉTAILS.

La boulangerie mécanique de Dornach se compose : *a)* d'un magasin de farines aux mansardes ; *b)* d'une grande salle au rez-de-chaussée, servant de fournil et de chambre à pétrir ; *c)* d'un local séparé où se trouve le générateur à vapeur, les foyers des fours et l'emplacement de la houille ; *d)* d'un magasin à pain ; *e)* enfin, de quelques dépendances. — Un logement a été aménagé à côté pour servir d'habitation au maître et aux garçons boulangers.

Bâtie en vue d'une production de 800 à 1,000 miches, soit 2,000 à 2,500 kgr. de pain par vingt-quatre heures, au moyen de deux fours fonctionnant jour et nuit, elle ne possède provisoirement qu'un seul four d'une contenance de 50 miches ; la construction du deuxième four ayant été différée jusqu'au moment où le besoin s'en fera sentir.

Etant obligé de se conformer à un local déjà existant, on s'est vu forcé d'admettre quelques anomalies, ou dispositions gênantes, qui pourraient entièrement être évitées dans une construction neuve. On peut citer en première ligne, sous ce rapport, la faible hauteur du rez-de-chaussée et l'enfoncement du plancher, qui est en contrebas du sol environnant.

Magasin de farines. — Le magasin de farines occupe à l'étage une surface de 130 mètres carrés (non compris une chambre à cribler de 15 mètres carrés). Les sacs sont déposés d'ordinaire debouts, les uns contre les autres ; dans cette position, ils occu-

pent chacun une surface de 0^m, 22, en sorte qu'en comptant un cinquième laissé pour les passages, ce magasin peut contenir 470 sacs, et même davantage, lorsque l'on place les sacs les uns sur les autres.

Un petit treuil à main avec une potence pivotant sur un axe vertical facilite le montage des sacs.

La chambre à cribler permet de secouer les sacs vides, de mélanger des farines diverses et de les débarrasser, au moyen d'un criblage, de toutes les impuretés qu'elles peuvent contenir. L'espace restreint dans lequel s'effectuent ces opérations diminue les pertes de farine. — Dans le plancher est ménagé un trou : c'est l'extrémité supérieure d'un couloir conduisant la farine dans une caisse placée dans la salle à pétrir ; on évite ainsi les transports de farine, si mal commodes et dispendieux.

Salle à pétrir et fournil. — Cette salle située en dessous du magasin de farines, occupe une surface de 93 mètres carrés.

D'un côté sont placés les fours, et vis-à-vis le moteur et le pétrin mécanique.

Le moteur, construit par MM. André Kœchlin et C^{ie} (à Mulhouse), est une machine à vapeur horizontale, pouvant marcher avec et sans condensation. Le diamètre du piston est de 200 ^m/_m, la course de 340 ^m/_m, et le nombre de tours du volant de 110. La machine est isolée du reste du fournil par une cloison vitrée que rend indispensable l'atmosphère humide qui règne dans la chambre à pétrir, et qui fait si facilement rouiller les parties métalliques offertes à son action.

Le pétrin mécanique, construit par MM. Deliry père et fils, à Soissons (Aisne), a 1^m, 900 de diamètre pour l'auge annulaire. Cette dimension permet de pétrir jusqu'à 500 kgr. de pâte (le service de deux fours de 50 miches exige, suivant la manière dont on fait fermenter la pâte, 300 à 400 kgr.). L'arbre moteur du pétrin tourne à 36.7 tours (auge = 3.7 tours).

Le four a une sole de 2^m, 05 de large sur une profondeur totale

de 3^m, 00. Il contient 50 à 53 miches de 2^k, 500. Un pyromètre, fixé à demeure, en évalue la température intérieure.

Une auge prismatique en bois sert à la préparation (à bras) des levains; un couvercle, fixé à charnières, remplace la table pour « rouler les miches ». Des étagères portées sur des roulettes à pivot mobile, permettent de conduire les pannetons avec la pâte qu'ils contiennent, sans perte de temps, de les approcher convenablement du four quand le moment d'enfourner est venu. De même, lors du défournement, une petite étagère spéciale, montée également sur roulettes, sert à conduire les miches dans le magasin à pain.

Local du générateur. — Le générateur, pris entre les massifs des deux fours, est situé dans un local occupant comme hauteur celle du rez-de-chaussée et de l'étage, et en plan une surface de 59 mètres carrés. Les massifs des fours en prennent la majeure partie, et laissent un passage pour l'emplacement de la houille et le service des différents foyers (fours, générateur et calorifère servant à chauffer la salle à pétrir).

Le générateur (construction de MM. André Koechlin et Cie), se compose d'un corps cylindrique de 2^m, 000 sur 800 ^m/_m de diamètre, et de deux bouilleurs de 2^m, 500 sur 340 ^m/_m de diamètre. Timbre 5 ¹/₂ kil.; surface de grille, 680 sur 550 ^m/_m

Les fours ont une surface de grille de 300 sur 500 ^m/_m

Une cheminée commune dessert ces différents foyers; la section en est de 36 décimètres carrés; hauteur, 10 mètres; tirage insuffisant.

A l'extrémité du couloir est ménagé, dans l'embrasure de fenêtre, un emplacement pour la houille. Un panneau, ou sorte de planche verticale en tôle, retient la houille et l'empêche d'être projetée au loin pendant qu'on l'entre à la pelle. Une dalle inclinée est placée derrière et amène constamment la houille en avant, permettant ainsi de la prendre facilement par l'espace libre ménagé en dessous du panneau.

Une rigole communiquant à l'extérieur emmène les eaux provenant du vidage du générateur.

Un système de conduite alimente le générateur, monte de l'eau dans un réservoir supérieur. Deux robinets placés dans le fournil, à proximité du pétrin, permettent de soutirer l'eau de ce réservoir soit directement, soit après l'avoir fait passer dans une marmite maçonnée dans le four, qui lui communique ainsi une certaine température.

Magasin de pain. — Derrière la salle à pétrir, un couloir de 1 m, 85 de large présente 6 rayons de 12 m, 60 de long, et permet d'emmagasiner un nombre maximum de 600 miches.

Dépendances. — Ces dépendances consistent en un petit réduit de 3 m, 70 carrés, et en lieux d'aisance dont la fosse est ventilée au moyen d'une conduite en zinc communiquant avec la cheminée des fours et pouvant se régler au moyen d'une clef.

Je donne encore, pour compléter cette description, l'inventaire du petit mobilier destiné au service actuel (un seul four) de la boulangerie :

1 pétrin à bras, avec couvercle servant de table, pour le façonnage des miches.

1 étagère à pannetons montée sur roulettes.

1 étagère à miches montée sur roulettes.

7 corbeilles à pâte.

125 pannetons.

3 cribles de différentes grandeurs.

4 pelles de four.

2 pelles à farine.

1 diable (brouette à conduire les sacs de farine).

2 balances avec séries de poids.

2 coupe-pâte.

1 pèse-pâte.

2 cuveaux de 25 litres.

1 mesure de 5 litres.

1 mesure de 2 litres.

1 seau.

1 pendule.

1 pupitre.

1 pelle à houille.

2 tisonniers.

1 chariot pour emmener les scories.

Balais, brosses, etc.

Cannettes, burettes à graisser, etc.

IV. ÉVALUATION DU PRIX D'ÉTABLISSEMENT.

La boulangerie a été établie, comme nous l'avons déjà dit, dans un vieux bâtiment; la valeur actuelle de la construction est une donnée d'un intérêt trop secondaire. Aussi dans le but de donner un point de départ aux personnes qui songeraient à établir une installation analogue, j'ai évalué son prix de revient en en supposant toutes les parties entièrement neuves.

La boulangerie occupe à l'étage une surface plus considérable qu'au rez-de-chaussée; il a été supposé que pour la partie de la mansarde qui dépasse le rez-de-chaussée, l'on ne compterait ni le plancher ni son poutrage, ni les murs et fondations existant au rez-de-chaussée en dessous.

Dans ces hypothèses, le métré peut se résumer comme on le voit dans le tableau qui suit.

Nous y joignons le prix qu'aurait coûté l'installation dans le même local d'une boulangerie à bras, marchant avec des fours à houille, et d'une boulangerie ordinaire avec fours au bois, afin de pouvoir comparer plus loin les frais d'exploitation dans ces trois cas.

	Travail manuel fours au bois	Travail manuel fours à houille	Travail mécanique fours à houille
ACHAT DU TERRAIN.....	2736.—	2736.—	2736.—
BATIMENT			
Terrassements.....	45.—	45.—	45.—
Maçonneries.....	3800.—	3828.—	3835.—
Charpente.....	2188.—	2188.—	2188.—
Menuiserie et vitrerie.....	1635.—	1684.—	1896.—
Serrurerie et ferronnerie.....	583.—	875.—	875.—
Ferblanterie.....	448.—	448.—	448.—
Asphaltages et pavages.....	505.—	505.—	505.—
Peinture.....	236.—	242.—	290.—
Ensemble.....	9440.—	9812.—	10082.—
MACHINES ET APPAREILS			
Les deux fours.....	1900.—	6559.50	6559.—
Le générateur.....			2759.—
Moteur.....			2096.—
Pétrin mécanique.....			1887.—
Transmission.....			258.—
Tuyauterie.....	510.—	510.—	750.—
Ensemble.....	2410.—	7069.—	14309.—
PETIT MOBILIER			
Auge à pétrir, étagère, pelles etc.	995.—	995.—	997.—
INSTALLATION DU GAZ D'ÉCLAIRAGE	122.—	122.—	153.—
TRAVAUX EXTÉRIEURS			
Trottoirs, rigoles, clôtures, dépôt pour scories, puits, pompe, etc.	524.—	584.—	400.—
Totaux.....	16224.—	21316.—	28388.—

V. DES DÉPENSES D'EXPLOITATION.

Avantages et inconvénients des nouveaux procédés ; des limites dans lesquelles leur application devient avantageuse.

Les dépenses d'exploitation d'une boulangerie sont relativement faibles, puisque la farine représente dans le produit fabriqué comme valeur 90 à 95 % du prix de vente de la miche, la main-d'œuvre entrant pour 3 à 5 %, et le combustible pour environ 2 %.

Pour un nombre de fours inférieur à trois, le pétrin mécanique

n'amène pas, comme on pourrait le croire, de diminution dans la main-d'œuvre, car le soin de la machine à vapeur, la conduite du feu compense en partie la perte de temps d'un gindre faisant sa pâte à la main, tandis que le service des fours proprement dits et celui de la boulangerie en général, exige un certain personnel.

Dans une boulangerie travaillant à bras, l'on compte qu'un premier garçon peut servir une batterie de quatre fours, et qu'il faut autant de gindres ou garçons pétrisseurs qu'il y a de fours.

Il n'y a donc à chercher d'avantage pécuniaire, avec le pétrin mécanique, pour les petites exploitations, que dans le fait que la farine pétrie mécaniquement, rend en général davantage que pétrie à bras. — On n'est pas d'accord sur la valeur de cet excès de rendement, ce que l'on comprend facilement, puisque le rendement d'une même farine, travaillée à bras, varie de 2 % et même davantage, suivant le soin qu'apporte le gindre dans la confection de sa pâte. On peut adopter cependant le chiffre qu'ont bien voulu nous communiquer MM. Viellard-Migeon et Cie, à Morvillars ; il résulte de plusieurs de leurs expériences, faites avec beaucoup de soin, que l'excès de rendement est en pratique de 1 %. Adoptant cette valeur, on peut dire que le pétrin économise pour 100 miches de 2 k, 500 une quantité de farine de 1 k, 800, ce qui représente, au cours moyen de 44 fr. % kgr., une valeur de 0 fr. 80.

La consommation de combustible varie suivant le nombre de cuissons dans un même four dans 24 heures, et suivant son mode de construction. L'on indique d'ordinaire que la quantité de combustible employée pour un premier chauffage étant représentée par 1, pour les chauffages suivants elle diminue graduellement jusqu'à tomber (vers la cinquième fournée) au tiers de sa valeur primitive. A Mulhouse, la valeur du bois (brasse déduite) par 100 miches, peut être évaluée, dans les circonstances ordinaires, de 2 fr. 10 à 2 fr. 20 pour trois fournées, et à 1 fr. 75 pour quatre à cinq fournées par jour.

Dans un four à houille, les consommations observées dans divers endroits, avec les systèmes les plus divers, sont ordinaire-

ment comprises entre 30 et 37 $\frac{1}{2}$, kgr.¹, soit 0 fr. 54 à 0 fr. 67 par 100 miches. Dans nos essais, nous sommes arrivés à une consommation comprise entre 0 fr. 50 et 0 fr. 72; en moyenne, 0 fr. 65 par 100 miches.

Le générateur emploie aussi une certaine quantité de combustible relativement grande, à cause de l'irrégularité de la marche du moteur, et du refroidissement relativement très-grand pour la quantité de vapeur consommée par la machine. Cette consommation, qui a été dans nos essais de 0 fr. 60 par 100 miches (avec un seul four), doit très-rapidement diminuer avec le nombre de miches travaillées par le pétrin mécanique. En essayant de tenir compte de cette influence et de la force absorbée par le pétrin, j'ai supposé la loi de décroissance qui figure dans un des tableaux ci-dessous, mais qui ne doit être considérée que comme une approximation.

Pour l'évaluation de la main-d'œuvre, nous supposons :

Le chef boulanger payé à raison de fr. 60 par quinzaine, soit fr. 1500 par an.				
Les garçons boulangers	—	» 42	—	» 1072 —
Premier garçon (pour le service de la				
2 ^e batterie de fours	—	» 50	—	» 1360 —

Dans les comptes ci-dessous, nous ne tenons compte ni de la farine, dont le cours est essentiellement variable, ni du sel, ni de la surveillance, ni des frais divers, lesquels sont presque les mêmes, quel que soit le système adopté, et qu'il est, du reste, assez difficile d'apprécier exactement.

L'amortissement du capital engagé dans la boulangerie de Dornach est évalué dans le tableau suivant en tenant compte d'un intérêt de 5 p. %.

Le terrain est supposé garder sa valeur et n'exige donc que l'intérêt de 5 p. %.

Le bâtiment est supposé devoir être remboursé en 30 ans; le taux est donc de 6.51 p. %.

¹ Houille de Saarbrück, brocaille, cotée ici au prix de 17 fr. 85 les 1000 kgr.

Les fours, générateurs, etc., devant être remboursés en *15 ans*, exigent un taux de 9.68 p. %.

DÉSIGNATION	CAPITAL Valeur	Taux de l'amor- tissement, y com- pris l'intérêt de 5 0/0	PRODUITS	Amortissement total à payer an- nuellement, intérêt compris	
	Fr.	0/0	Fr.	Fr.	
Achat du terrain.....	2736	5 00	137	1141	Travail manuel Fours à bois
Bâtiment.....	9440	6.51	612		
Appareils, mobilier etc.	4048	9.68	392		
Achat de terrain... ..	2736	5.00	137	1624	Travail manuel Fours à houille
Bâtiment.....	9812	6.51	638		
Appareils, mobilier etc.	8768	9.68	849		
Achat du terrain.....	2736	5.00	137	2320	Travail mécanique Fours à houille
Bâtiment.....	10082	6.51	656		
Appareils, mobilier etc.	15770	9.68	1527		

Pour évaluer approximativement les prix de revient avec différentes productions dans ces trois cas, on est obligé de tenir compte des différences dans les consommations de combustible, ce qui est très-délicat, par suite du manque de données sûres. Les quelques renseignements que j'ai pu recueillir m'ont amené à considérer *1 fr. 30* comme une valeur devant représenter le combustible brûlé par 100 miches, dans un four au bois, marchant jour et nuit. Pour le four à houille marchant jour et nuit, j'ai supposé d'une façon arbitraire, qu'en marchant jour et nuit, on trouverait par 100 miches une économie de 0 fr. 05 sur la consommation du four, et de 0 fr. 10 sur celle du générateur.

PRODUCTION par		Nombre d'ouvriers	Main d'œuvre par quinzaine		Amortissement annuel	Entretien annuel des appareils	POUR 100 MICHES						DURÉE DU TRAVAIL	
jour	année		Fr.	Fr.			Fr.	Fr.	Fr.	Fr.	Fr.	Fr.		
miches														
850	190000	3	144	1141	150	3.12	1.75	>	1.08	9.75	8.70	restreinte	Travail manuel Fours à bois	
450	150 00	3	144	1141	150	9.50	1.75	>	0.86	9.75	7.86	16-17 h. par jour		
900	300000	6	278	1141	250	9.41	1.30	>	0.46	9.75	6.92	continu		
850	190000	3	144	1634	390	3.12	0.65	>	1.80	9.75	8.12	restreinte	Travail manuel Fours à houille	
450	150000	3	144	1634	300	9.50	0.65	>	1.98	9.75	7.18	16-17 h. par jour		
900	300000	6	278	1634	400	9.41	0.60	>	0.67	9.75	6.43	continu		
850	190000	3	144	2320	590	3.12	1.10	0.80	9.87	9.75	8.54	restreinte	Travail mécanique Fours à houille	
500	167000	3	144	2320	590	2.94	1.40	0.80	1.70	9.75	6.99	16-17 h. par jour		
900	300000	5	236	2320	670	2.05	1.00	0.80	1.00	9.75	6.00	continu		

NOTA. — Les dépenses d'entretien (150 et 300 par an) pour fours à houille ont été prises arbitrairement : les fours construits en Allemagne depuis plusieurs années n'ont pas donné lieu à d'autres réparations que celles résultant du remplacement des briques du foyer. — Les frais divers figurent pour une somme de 2 fr. 75 par 100 miches, valeur qui ne doit être considérée que comme représentant approximativement les frais de petit entretien : camionnage, surveillance, etc. ; je n'ai pas cru devoir tenir compte, pour cette valeur approximative, de l'influence des productions croissantes.

Aux prix de revient évalués ci-dessus, il faut encore ajouter, suivant les circonstances, les frais qu'occasionne la vente : location du magasin, patente, etc.

Dans le tableau précédent, on peut déjà remarquer que l'application des récents perfectionnements produit dans le prix de revient, avec des productions croissantes, un abaissement plus rapide que l'emploi de l'ancien procédé. On se demande donc tout naturellement à quelles limites les nouveaux appareils commencent à offrir un avantage. Il suffit, à cet effet, de calculer pour différentes productions, les valeurs des éléments qui sont influencés par l'application de ces perfectionnements, éléments qui sont au nombre de quatre : *a)* main-d'œuvre, *b)* amortissement et entretien, *c)* combustible, *d)* économie de farine. Ce sont ces valeurs que j'ai rassemblées dans le tableau suivant.

NOMBRE DE POUDES	PRODUCTION ANNUELLE	NOMBRE D'OUVRIERS	Coût des fours et appareils (selon leur capacité)	DÉPENSES ANNUELLES				DÉPENSES RÉDUITES 0/0 MICHES (= 250 k ^g pain)						
				en				Matières	Amortissement et entretien	Combustible	Économie de farine	SOMME		
				Matières	Amortissement	Raïrlles	(1)					à bras et à la pelle	à bras et à la pelle	économique à la pelle
	miches		Fr.	Fr.	Fr.	Fr.		Fr.	Fr.	Fr.	Fr.	Fr.	Fr.	Fr.
1	75000	2	1410	2652	136	75		5.34	0.28	4.75	"	5.37	"	"
	76000	2	4040	2652	391	150		5.34	0.72	0.63	"	"	4.91	"
	83300	2	11980	2652	1093	370		5.17	4.75	4.25	0.80	"	"	5.57
2	150000	3	2410	3744	283	150		2.48	0.25	4.75	"	4.48(2)	"	"
	160000	3	7320	3744	709	300		2.48	0.67	0.63	"	"	3.80(2)	"
	167000	3	14870	3744	1410	590		2.24	1.13	4.16	0.80	"	"	3.69(2)
3	225000	4	3410	4896	331	225		2.14	0.25	4.75	"	4.14	"	"
	225000	4	10460	4896	1031	450		2.14	0.66	0.63	"	"	5.15	"
	250000	4	18100	3744	1753	670		1.49	0.96	4.00	0.80	"	"	2.65
4	300000	5	4410	5998	430	300		1.97	0.24	4.75	"	5.98	"	"
	300000	5	13980	5998	1354	600		1.97	0.65	0.63	"	"	5.27	"
	333000	5	21630	3744	2093	830		1.12	0.87	0.95	0.80	"	"	2.14
5	375000	7	8500	8920	598	375		2.22	0.24	4.75	"	4.21	"	"
	375000	7	17310	8320	1676	750		2.22	0.64	0.63	"	"	5.34	"
	417000	7	25180	5044	2424	1080		1.21	0.82	0.95	0.80	"	"	2.16
6	450000	8	6500	9412	626	450		2.09	0.24	4.75	"	4.08	"	"
	450000	8	26640	9412	1998	900		2.09	0.64	0.63	"	"	5.03	"
	500000	8	28690	5044	2777	1150		1.09	0.77	0.92	0.80	"	"	1.93
7	525000	9	7500	10504	725	525		2.00	0.24	4.75	"	5.99	"	"
	525000	9	23970	10504	2321	1050		2.00	0.64	0.63	"	"	5.29	"
	583000	9	33330	6136	3118	1300		1.03	0.75	0.91	0.80	"	"	1.91
8	600000	10	8500	11596	898	600		1.95	0.24	4.75	"	3.98	"	"
	600000	10	27300	11596	2643	1200		1.95	0.64	0.65	"	"	5.22	"
	667000	10	30750	6136	3460	1460		0.92	0.73	0.90	0.80	"	"	1.70

NOTA (1). — Les chiffres de cette colonne ne peuvent être considérés que comme une grossière approximation ; l'on remarquera cependant combien peu ils ont d'influence sur les prix de revient. (2) Ces trois chiffres diffèrent légèrement de ceux obtenus au tableau précédent, différence provenant de ce que le premier tient compte de l'aménagement un peu plus coûteux du local, et se rapporte à une production différente.

En rapprochant les chiffres de ce dernier tableau on peut conclure que, relativement à la méthode ancienne, l'emploi du pétrin mécanique (avec moteur, générateur, etc.) ne devient avantageux que lorsque la production annuelle dépasse 190,000 si l'on garde des fours au bois, et 110,000 miches si l'on adopte les fours à la houille. Mais la solution la plus économique est de choisir pour une production :

De moins de 30,000 miches *un four à bois et pétrissage à la main* ;

De 30 à 150,000 miches, *fours à houille et pétrissage à la main* ;

De plus de 150,000 miches, *fours à houille et pétrissage mécanique, avec moteur et générateur, etc.*

Si l'on peut établir un moteur hydraulique, l'installation du moteur et du pétrin n'entraîneraient, comme réparations et amortissement, pas une somme supérieure à 500 fr. par an et il y aurait alors avantage à adopter le pétrin mécanique pour toute production supérieure à 46,000 miches, si l'on adopte le four à houille, ou à 62,000 miches, si l'on tient à garder un four au bois.

Les chiffres précédents semblent, au premier abord, fixés d'une façon bien absolue ; mais l'on peut remarquer qu'un écart d'un millier de francs sur le prix d'établissement des appareils n'a pour ainsi dire pas d'influence sur les prix de revient du pain ; que les dépenses de main-d'œuvre sont une moyenne que l'on paie à Mulhouse et dans tout le département ; et qu'enfin les consommations sont celles relevées de consommations annuelles à Mulhouse pour les fours à bois et en Allemagne pour la nouille. Quant à l'économie de 1 p. % inscrite en faveur du pétrissage mécanique, j'ai, en adoptant une valeur aussi faible, placé le travail mécanique dans des conditions plutôt défavorables, surtout si les circonstances locales font de la boulangerie une fabrication secondaire à laquelle on ne peut pas consacrer tous ses soins. On peut même considérer ces chiffres comme représentant assez bien les limites correspondant à d'autres systèmes de fours à houille, car si pour tel système on met en avant une plus grande célérité dans le chauffage, la quantité de combustible est plus grande, ou bien l'établissement et l'entretien deviennent beaucoup plus coûteux.

Le dernier tableau montre en outre l'avantage que l'on peut obtenir avec une grande exploitation relativement à une petite.

Avec un four au bois en pleine activité, les frais de main-

d'œuvre, amortissement, entretien et combustible s'élèvent à 5.57, tandis que dans une boulangerie mécanique de huit fours, ces frais tombent à 1 fr. 76. *Économie, 3 fr. 81 par 100 miches.*

Lorsque la production tombe de $\frac{1}{4}$ et ne représente plus que les 75 p. % du travail maximum, la boulangerie d'un four ordinaire aura toujours à supporter la même dépense annuelle pour la main-d'œuvre, tandis que la boulangerie mécanique de huit fours pourra réduire le nombre de fours en activité et diminuer sa main-d'œuvre; la consommation de combustible augmente rapidement pour le four à bois, et la comparaison des frais devient $\frac{m}{n} (3.54 + 0.28) + 2.20 = 7.29$ contre $1.09 + \frac{100}{n} \times 0.73 + 0.92 - 0.80 = 2.00$ soit une économie de 5 fr. 26 par 100 miches en faveur de la boulangerie mécanique.

Tels sont les chiffres exprimant les économies dans des cas extrêmes.

Pour avoir une idée des dépenses annuelles pour des exploitations produisant annuellement un nombre de miches voisin des limites ci-dessus déterminées, on peut consulter le tableau suivant, dans lequel je n'ai pas non plus tenu compte de l'influence d'une production croissante sur les frais divers; ces derniers comprennent ici en plus le loyer du local de la boulangerie, lequel n'est pas évalué dans les frais d'amortissement.

NOMBRE			DÉPENSES POUR 100 MICHES				DÉPENSES ANNUELLES				Pour une production annuelle	DÉSIGNATION de combustible et de genre de pétrissage	
de parts travaillant	de jour seulement	pour 24 heures	Combustible (prix de détail)	Logement de l'usine	Loyers et frais divers	SALAIRE	Combustible, logement de l'usine, loyer, frais divers etc.	Salaires d'entrepreneurs	Entretien et amortissement	TOTAL	miches	Combust.	Pétrissage
miches			Fr.	Fr.	Fr.	Fr.	Fr.	Fr.	Fr.	Fr.			
200	1	0	1.75 0.65 1.25	» » 0.80	3.00 3.00 3.00	4.75 3.65 3.45	Fr. 3135 2409 2277	Fr. 2652 2652 2652	Fr. 211 541 1463	6000 5600 6400	66000	Bois Houille Houille	à bras » mécan.
400	2	0	1.75 0.65 1.40	» » 0.80	3.00 3.00 3.00	4.75 3.65 3.30	6270 4818 4356	3744 3744 3744	383 1009 1930	10400 9530 10050	132000	Bois Houille Houille	à bras » mécan.
650	1	1	1.60 0.62 1.05	» » 0.80	3.00 3.00 3.00	4.60 3.62 3.25	9890 7783 6988	6136 6136 6136	433 1039 2005	16450 13000 15150	215000	Bois Houille Houille	à bras » mécan.
900	0	2	1.30 0.60 1.00	» » 0.80	3.00 3.00 3.00	4.30 3.60 3.20	12685 10620 9440	7228 7228 6136	483 1109 2080	20400 19030 17650	285000	Bois Houille Houille	à bras » mécan.
900	4	0	1.75 0.65 0.95	» » 0.80	3.00 3.00 3.00	4.75 3.65 3.15	14012 10713 9288	5928 5928 3744	730 1934 2913	20630 18600 15930	285000	Bois Houille Houille	à bras » mécan.

PRODUCTION QUOTIDIENNE	NOMBRE			DÉPENSES POUR 100 MICHES				DÉPENSES ANNUELLES				Pour une production annuelle	MATERIAL et combustible et le genre de pétrissage	Pétrissage
	de jours travaillant	par jour	par jour	Combustible (parles cédés)	Essence de l'usine	Loyers et frais divers	SALES	Combustible, réparation de rues, l'usine, frais divers etc.	Mat-4-œuvre	Salaires et avancement	TOTAL			
				Fr.	Fr.	Fr.	Fr.	Fr.	Fr.	Fr.	Fr.	miches		
200	1	0	2	1.75 0.65 1.25	» » 0.80	3.00 3.00 3.00	4.75 3.65 3.45	Fr. 3135 2409 2277	Fr. 2652 2652 2652	Fr. 211 541 1463	Fr. 6000 5600 6400	66000	Bois Houille Houille	à bras » mécan.
400	2	0	3	1.75 0.65 1.10	» » 0.80	3.00 3.00 3.00	4.75 3.65 3.30	6270 4818 4356	3744 3744 3744	383 1009 1930	10400 9530 10050	132000	Bois Houille Houille	à bras » mécan.
650	1	1	5	1.60 0.62 1.05	» » 0.80	3.00 3.00 3.00	4.60 3.62 3.25	9890 7783 6988	6136 6136 6136	433 1059 2005	16450 15000 15150	215000	Bois Houille Houille	à bras » mécan.
900	0	2	6	1.30 0.60 1.00	» » 0.80	3.00 3.00 3.00	4.30 3.60 3.20	12685 10630 9440	7228 7228 6136	483 1109 2080	20400 19050 17650	293000	Bois Houille Houille	à bras » mécan.
900	4	0	5	1.75 0.65 0.95	» » 0.80	3.00 3.00 3.00	4.75 3.65 3.15	14012 10713 9288	5928 5928 3744	730 1934 2913	20630 18600 15950	293000	Bois Houille Houille	à bras » mécan.

Ces chiffres font ressortir les économies probables que l'on pourra atteindre en pratique par une exploitation en grand de cette fabrication à la fois si importante et si longtemps délaissée.

Ce n'est que depuis peu d'années que le perfectionnement des machines et l'emploi général des combustibles minéraux a mis à même d'étudier les améliorations à apporter dans la préparation de cet aliment journalier.

Pourquoi, se demande-t-on, les boulangers ont-ils montré si peu d'empressement à accepter ces perfectionnements ? La réponse découle des développements ci-dessus ; nécessité d'une très-forte vente (190,000 miches par an), lorsqu'on veut adopter le pétrin mécanique, et mauvaise construction des appareils proposés jusqu'il y a peu d'années, pour la cuisson du pain au moyen de la houille.

VI. NOTES DIVERSES.

A. Description du four établi à Dornach.

Le four représenté planches I et II, est exécuté à l'échelle de $\frac{1}{10}$; les différentes coupes en montrent suffisamment les détails de construction.

La houille brûle sur une grille *a* (voyez fig. 4, 5 et 10), située du côté opposé à la bouche de four ; la flamme parcourt les carneaux *bb* (fig. 1, 2, 3, 5 et 10), monte latéralement des deux côtés de la bouche de four en *cc* (fig. 1, 5, 6, 8, 9 et 10), parcourt entre une voûte en pierre et une calotte en tôle, recouverte d'une mince couche de terre réfractaire et de briques plates, le carneau *dd* (fig. 1, 2, 8, 9 et 10), établi immédiatement au-dessus du four, et, redescendant par le conduit *ee* (fig. 3), revient en avant sous la sole par le carneau *ff* (fig. 1, 2, 4, 5, 9 et 10) pour remonter en *gg* (fig. 2, 5, 6, 7, 8, 9 et 10) et rejoindre le carneau collecteur *mm* (fig. 1, 2, 7, 9 et 10).

Le four a une sole inclinée *ii* (fig. 1, 2, 6, 9 et 10), garnie tout autour d'un rebord en briques, afin d'empêcher les miches de soulever la tôle qui soutient la calotte. La vapeur qui se produit par la cuisson peut être évacuée par le canal *jj*, débouchant au

fond du four et pouvant être mis en communication au moyen d'une valve avec le conduit *ll*, s'ouvrant dans le collecteur *m* (fig. 7, 8 et 10).

Un petit canal *hh* permet de faire passer la flamme du canal *cc* (fig. 1, 6, 9 et 10) directement par le four et le canal *jl* dans le collecteur.

Des valves sont placées dans les carneaux *g h* et *i*, afin de pouvoir régler ou interrompre le tirage.

Des regards *b' d' f' f'* sont ménagés pour le nettoyage des carneaux *b d* et *f* (fig. 11).

Remarquons en outre que la circulation est double, et que le chauffage de chaque moitié est réglé par la valve existant dans les carneaux *g g*.

Dans les voûtes qui soutiennent le four a été ménagée l'installation d'un petit calorifère destiné à chauffer la boulangerie avec de l'air chaud. A cet effet, la flamme produite par un foyer *n* (fig. 6 et 9), traverse les trois tuyaux *oo* (fig. 2, 4 et 9), pour se rendre par le carneau *pp* dans la cheminée. L'air à chauffer arrive par une prise d'air *s* (fig. 9), circule dans les voûtes, se réchauffe au contact des tuyaux et monte par le canal *tt* (fig. 2, 4, 6 et 8) pour aller déboucher en *t'* (fig. 11), dans la boulangerie.

Les carneaux sont tous exécutés en briques réfractaires de première qualité. La sole est établie sur un lit de gravier fin, bien lavé, d'une épaisseur de 0^m,06 à 0^m,08. Au-dessus de la sole la calotte en tôle de fer de 5 ^m/_m d'épaisseur, recouverte, comme nous l'avons dit plus haut, d'une couche de terre réfractaire de 0^m,03 à 0^m,05, afin de la garantir du contact des gaz qui passent dans les carneaux *dd*.

B. Description du four établi à Mannheim.

Ce four ne diffère guère du précédent que par la position de la cheminée en arrière du four, au lieu d'être à côté, par la position du foyer qui se charge latéralement, et la manière de mettre en communication les canaux *j* et *l*; une sorte de registre en pierre

sert à ouvrir plus ou moins le canal *j* ; le canal *l* est au-dessus, et le tirage de la cheminée, s'exerçant librement, appelle les vapeurs qui tendraient à se répandre dans la boulangerie par la porte entr'ouverte, porte qui sert à la ventilation de la boulangerie, en même temps qu'à l'évacuation de la vapeur d'eau qui se dégage toujours par les fissures de la porte d'enfournement.

Les valves sont remplacées par des registres. Au canal *h* notamment, il y a double registre, afin d'être plus sûr contre tout passage de la flamme dans l'intérieur du four, ou plutôt, afin de diminuer la transmission de la chaleur qui, à travers une seule plaque de fonte, exerce un très-fort rayonnement.

Au-dessus du four a été ménagé un espace servant à diminuer les pertes de chaleur, et pouvant être utilisé pour d'autres usages : séchage des fruits, par exemple.

Un nouveau perfectionnement a été appliqué, il y a peu de mois, par M. Bœhm. Sur la sole en briques réfractaires, il a établi une aire formée de petits carreaux en fonte malléable, assemblés en bandes d'une certaine longueur. Cette aire, que l'on peut facilement entrer dans le four ou en faire sortir, est nettoyée après le travail au moyen d'une brosse métallique. Elle présente l'avantage d'être d'un nettoyage beaucoup plus facile et d'être fondue avec une marque de fabrique, qui alors s'imprime sur les miches pendant leur cuisson.

Ce que M. Bœhm fait particulièrement ressortir dans son four, c'est que, différant en cela des systèmes employés jusqu'à présent, qui, construits en vue d'une destination spéciale, ne répondaient en général qu'aux besoins d'une exploitation en grand, son appareil convient à toute fabrication, petite ou grande, est d'un service facile, réalise une grande économie de combustible, règle ses cuissons d'après les indications d'un pyromètre, ne fait pas souffrir de la chaleur l'ouvrier qui le dessert, cuit également bien toute espèce de produits. Son foyer extérieur étant placé dans un local séparé, permet une propreté absolue dans la boulangerie ; les carreaux n'exigent que des nettoyages peu fréquents, les répara-

tions sont fort rares, la sole du four peut constamment être tenue très-propre; la chaleur perdue du four est utilisée pour l'obtention de l'eau chaude, ou de la vapeur d'eau nécessaire dans la cuisson de certaines pâtes, et pourrait servir aussi pour le chauffage d'un réchauffeur de chaudière pour le service d'un pétrin mécanique. Les produits enfin sont marqués d'une manière certaine, au nom ou à la marque de fabrique que porte la plateforme en fonte.

C. Consommations de combustible.

Nous relevons à différentes sources les données qui suivent.

Les différences souvent considérables, qu'on y remarque proviennent probablement en partie de la différence dans les qualités des combustibles, dans le plus ou moins de soins que consacrent les ouvriers occupés à chauffer, et au nombre de cuissons quotidiennes.

J'ai rapporté les consommations à 100 miches (= 250 kil.) de pain, afin de rendre la comparaison plus facile avec les données sur lesquelles j'ai basé les calculs précédents.

Quand la nature du bois n'était pas indiquée, j'ai supposé que c'était du sapin, et j'ai calculé les sommes avec les prix suivants :

	Poids du m ³	Prix par m ³	Prix par %, kgr.
Sapin	277	9,00	3,25
Bouleau	338	10,70	3,17
Houille 1 ^{re} qualité	1,000	17,85	1,785
Coke			3,50

SYSTÈME de construction du four	Matières de combustible	QUANTITÉS requises pour fabriquer les consommations		CONSUMMATION TOTALE			Nombre de fours dans 24 heures	Noms des constructeurs ou délégation des services	ÉTABLISSEMENTS où la consommation a été observée
		en farine	en paille	Quantité	Somme				
					Prix	Fr.			
Ordinaire	Bois	kilos	kilos		Fr.	Fr.	3 à 4	Mans (département de la Mayenne)	André Kechlin et Co (1866) Idem (1855) Cité de la Marine (1866-67) Idem (1868)
	»	189300		1656.—	2.49	4 à 5			
	»	534500		2700.—	1.26	3			
	»	301050	320 ^h	9.00	2880.—	2.49			
Aspinasse	»		Braisé à déduire		245.50		4 à 5	Mans (département de la Mayenne)	Prisons d'Essen (1867) Municipalité de Paris Municipalités militaires »<

Le bois était coté en 1855 par le fabricant de cette consommation en 1867 au prix de Fr. 1.45 o/o mètres.
 Payen, près de la charbonnière.
 Kapp, fabricant de charbon.

D. Du prix de revient du pain dans les boulangeries existantes.

Ces comptes sont très-difficiles à établir et à obtenir dans certains cas, je regrette ne pouvoir donner ici que les quelques cas suivants :

Dépenses de la boulangerie des cités ouvrières de Mulhouse.
(Octobre 1866 à Septembre 1867).

	fr.	c.
Main-d'œuvre.	3,600	—
Sel.	813	50
Farine Ve, pour fleurage.	296	—
Combustible : 320 stères, 2,880 —	2,634	50
— braise 245 58 }		
Frais divers.	463	15
Surveillance et vente.	1,200	—
Loyer du local, logement, amortissement des appareils	?	
	blanc,	bis.
Production (en miches) 87,364. . .	33,055.	
Emploi de farine (sacs) 1,587. . .	597.	

Dépenses de la boulangerie de MM. André Kæchlin et Cie,
à Mulhouse, en 1866.

Main-d'œuvre.	2,828	75
Sel.	331	35
Bois.	1,656	—
Eclairage et entretien des fourneaux $\frac{1}{4}$ centime par miche	378	60
Ramonages	23	60
Manutention de la farine, 1,286 sacs à 0 fr. 25 . .	321	50
Contributions.	100	40
Intérêts et frais divers.	244	15
Surveillance.	?	
Local et logement.	?	
Production en miches (2 kgr. 50) =	75,720.	
Emploi de farine par miche 1 kgr. 775.		

*Compte de la boulangerie mécanique de MM. Viellard-Migeon et C^{ie},
à Grandvillars (pour le mois d'Avril 1868).*

Les dépenses résultent d'un marché à forfait conclu avec le maître boulanger, qui, moyennant un prix de 1 fr. 65 pour cent kgr. de farine, prend à sa charge la main-d'œuvre, la fourniture de combustible et de 2 kgr. de sel, et garantit un rendement de 138 kgr. de pain pour cent kgr. de farine¹.

Farine employée 27,074 kgr.

Production en miches de 3 kgr. : 12,830 (= 15,396 miches de 2 kil 50).

Main-d'œuvre	}	27,074 à 1.65 = 446 fr. 72.
Sel		
Combustible		

Frais généraux, entretien 12,830 à 1.30 = 166 fr. 79.

Le retard apporté dans l'impression du présent rapport me permet d'ajouter ici les dépenses de la boulangerie mécanique de Dornach pour une période de près de dix mois. Les résultats comme consommation de combustible continuent à être très-satisfaisants². Sous le générateur nous brûlons les restes de coke du four et une certaine proportion de houilles menues. La consommation totale pour le four et pour la chaudière ressort à 1 fr. 41 pour 100 miches, la houille étant cotée à 19 fr. Dans les calculs développés précédemment, elle était évaluée à 1 fr. 25 avec la houille à 17 fr. 85, ce qui correspond à 1 fr. 33 pour la houille à 19 fr.; l'on voit que ces chiffres ne diffèrent que de 6 %, et encore ces 1 fr. 41 comprennent-ils la houille brûlée pour le chauffage de la boulangerie. Je rappelle ici que l'expérience a indiqué comme consommation du four 50 à 55 p. % de ce chiffre, soit 0 fr. 70 à 0 fr. 77 par 100 miches (houille à 19 fr.).

L'étude consciencieuse des avantages des pétrins mécaniques

¹ Un câble en fil de fer prend le mouvement sur le moteur de l'établissement et le transmet au pétrin mécanique.

² Le boulanger qui dessert le four est d'avis que la sole du four est trop inclinée, et qu'elle gagnerait à être établie avec une pente moindre.

nous a confirmé dans la conviction que, pécuniairement parlant, ils ne peuvent offrir d'avantages que pour de grandes fabrications, où le prix d'établissement et la consommation de combustible sous la chaudière disparaissent vis-à-vis de l'économie réalisée dans la main-d'œuvre.

Dans les chiffres qui suivent, nous faisons remarquer que ceux de main-d'œuvre, houille, sel, représentent les dépenses *réelles, exactement relevées*; que la consommation de gaz d'éclairage a été, durant les premiers mois, trop forte, et qu'elle a pu être réduite notablement par la suite (de plus de moitié); et qu'enfin le chiffre d'entretien et frais divers figurant dans ce compte, ne peut pas être regardé comme normal, vu la période de temps restreinte à laquelle il correspond, et les divers frais et essais inséparables avec une première mise en activité.

Le four est actuellement (fin Février), après un service de seize mois, encore en bon état; trois barreaux de grille et une plaque de chauffe remplacés, tel a été l'entretien jusqu'à présent. Les briques du foyer commencent à se fendre, mais ne seront à remplacer, selon toutes probabilités, que dans dix ou douze mois. Pour les carneaux, nous ne prévoyons pas de réparations prochaines. A la sole il n'y a, jusqu'à présent, qu'un coin de brique qui se soit enlevé.

Dépenses de la boulangerie mécanique de Dornach.

(20 Octobre 1868 au 31 Juillet 1869).

Achats de farine.	39,226 90
Sel.	354 —
Main-d'œuvre (gratifications comprises).	2,162 90
Houille brocaille, 37,280 kgr. à 19 fr. 00.	708 30
Id. menu 13,320 kgr. à 13 fr. 80.	170 —
Éclairage au gaz.	303 40
Huiles, graisses, etc.	45 55
Entretien et frais divers.	138 45
Intérêts et amortissements.	1,467 75

Production : 62,323 miches (de 2 kgr. 50).

Je rassemble ici les chiffres des tableaux précédents en les rapportant à 100 miches (= 250 kgr.) afin de permettre la comparaison.

	Boulangerie des Glés ouvrières (1866—1867)	Boulangerie de MM. André Kœhlin et C ^{ie} (1868)	Boulangerie mécanique de Grandvillars (Avril 1868)	Boulangerie mécanique de Barmuch (1868 — 1869)
Production mensuelle	10030	6300	15396	6700
	Fr.	Fr.	Fr.	Fr.
Sel.....	0.67	0.44		0.56
Main-d'œuvre.....	2.99	3.74	2.91	3.47
Combustible.....	2.18	2.19		1.41
Huiles, graisses, etc..	»	»	»	0.07
Grosses réparations..	»			?
Eclairage.....		0.50		0.49
Mesure frais (contributions.....)		0.13		
ramonages.....	0.38	0.03	4.08	0.22
manutention des sacs		0.42		
divers.....		0.32		
Intérêts.....	?			
Loyers.....	?			2.35
Amortissements.....	?			
Surveillance.....				
Frais de vente.....	1.00			

RAPPORT

*Sur les cylindres en caoutchouc de la maison F. Casassa, présenté
au nom du comité de chimie, par M. EMILE SCHULTZ.*

SÉANCE DU 29 SEPTEMBRE 1869.

MESSIEURS,

La maison F. Casassa, de Paris, a offert à la Société industrielle de Mulhouse un nouveau cylindre en caoutchouc destiné à remplacer les cylindres actuels pour essorer, foularder et apprêter les étoffes.

Chargé par le comité de chimie de faire un rapport sur les avan-

tages que peuvent présenter ces cylindres, j'ai fait une série d'expériences sur les rouleaux de cette maison, déjà montés antérieurement dans la maison Dollfus-Mieg et Cie, ainsi que sur celui qu'elle a offert à la Société industrielle.

J'ai pu me convaincre que ces rouleaux résistent parfaitement au contact prolongé des acides et des alcalis en faisant marcher ce dernier pendant plusieurs jours de suite, avec une très-grande pression, dans de l'acide chlorhydrique et sulfurique à 2 et 3° B°, et dans de la soude caustique à 36° B°, sans avoir pu remarquer aucune altération. Nous avons, dans la maison Dollfus-Mieg, deux de ces rouleaux qui fonctionnent journellement depuis cinq mois à une machine à chlorer à sec, principalement les articles avec couleur albumine, sans que nous ayons eu un instant quoi que ce soit de défectueux à remarquer, soit en fait de gerçures, de cassures ou de décolage, cas qui se présentaient souvent avec des rouleaux en caoutchouc d'autre provenance, et cela au bout de quelques mois déjà.

Pour l'apprêt de l'indienne à l'envers avec un rouleau gravé surmonté d'une râcle, ces rouleaux expriment avec une précision que l'on ne peut trouver avec les garas employés jusqu'à ce jour pour recouvrir le rouleau de métal qui sert comme presseur à cet usage ; dans ce cas, outre la grande économie que présente la suppression de ces garas, ils ont l'avantage de ne pas se salir aussi facilement que ces derniers, et peuvent donc faire un bien plus grand nombre de pièces sans que l'on soit obligé de les laver.

Quant à l'apprêt en pleine bassine, comme celui des percales, par exemple, j'ai éprouvé de prime-abord des difficultés pour arriver à exprimer suffisamment les pièces, et je n'y suis arrivé qu'en employant le cylindre recouvert de caoutchouc sous un autre cylindre en métal, nu et formant presseur ; de cette façon, j'ai beaucoup mieux exprimé qu'en employant le cylindre en caoutchouc comme presseur, ou bien qu'avec deux cylindres en caoutchouc superposés l'un sur l'autre ; j'ai attribué ces difficultés à la grande élasticité du cylindre offert à la Société industrielle, incon-

venient facile à éviter en employant des cylindres moins élastiques que la maison Casassa doit être à même de fabriquer dans ces conditions.

Les conditions essentielles que remplissent ces cylindres et qui font leur supériorité sur tous ceux qui ont été faits jusqu'à ce jour, sont l'adhérence parfaite, l'inaltérabilité et la précision rigoureuse de la forme ; j'ai d'ailleurs remarqué qu'ils n'ont rien de commun avec ceux expérimentés jusqu'à ce jour. — La maison Casassa recouvre le rouleau en métal d'une couche de caoutchouc durci, dont la propriété est d'adhérer fortement avec ce métal, puis elle superpose d'autres couches dont la souplesse va toujours en croissant jusqu'à la surface extérieure. Par cette disposition, l'effet physique produit par la compression éprouve une résistance progressive de toute la masse, et la force qui tend à l'arrachement de l'enveloppe devient nulle avant d'agir sur la couche de durci.

Quant à la régularité de la forme et au poli des surfaces, la maison Casassa l'obtient en dressant ses cylindres sur un tour parallèle ; elle emploie à cet effet des outils spéciaux, dont l'usage lui est tout personnel, et qui lui permettent de tourner même des caoutchoucs très-souples.

Les inconvénients remarqués dans les rouleaux anglais et d'autre provenance proviennent de l'énorme quantité de matières étrangères introduites dans leur caoutchouc pour lui donner la fermeté nécessaire au tournage.

L'inaltérabilité est donc en partie la conséquence de ce tournage, qui enlève l'épiderme du caoutchouc, et du choix spécial des matières, de la pureté des produits et surtout du soin de la vulcanisation, qui doit être lente et peu élevée en température.

Les surfaces extérieures des rouleaux de caoutchouc, en contact direct avec la chaleur pendant la vulcanisation, sont pour ainsi dire desséchées ; de là les tendances à se gercer et à casser, qui se remarquent après un temps indéterminé.

Ces détails minutieux suffisent pour produire des pièces d'une qualité supérieure, qui ne durcissent ni ne se gercent jamais, et qui

sont, je crois, les conditions dans lesquelles se trouvent les rouleaux en caoutchouc de la maison Casassa.

Les deux rouleaux en caoutchouc que la maison Casassa nous a livrés et garantis pendant un an, nous reviennent savoir :

1 rouleau, diamètre moyen	0,102 $\frac{1}{2}$, "	}	fr. 237,90
longueur	0,950		
Épaisseur du caoutchouc	0,022 $\frac{1}{2}$,		
Produit en décimètres cubes	fr. 6,87 à 15 = fr. 103,05		
1 rouleau diamètre moyen	0,116 "		
longueur	0,950	}	
Épaisseur du caoutchouc	0,026		
Produit en décimètres cubes	fr. 8,99 à 15 = fr. 134,85		

La valeur des garas employés par an à notre chlorage, avant l'introduction de ces rouleaux en caoutchouc, dépassait ce chiffre quelquefois d'un quart, en admettant donc, *au pis-aller*, que ces rouleaux ne durent que trois à quatre ans, l'économie serait énorme, surtout en y ajoutant celle du temps que l'on perdait à monter et démonter les garas pendant le travail.

Je crois donc que la Société industrielle rendrait un grand service à l'industrie en donnant de la publicité aux perfectionnements apportés à la fabrication de ces rouleaux par la maison Casassa, qui, par cet encouragement, se trouverait stimulée à mieux faire encore, si c'est possible.

Je terminerai ce rapport par la description de l'outil qu'emploie M. Casassa dans le tournage de ses cylindres en caoutchouc. Il se compose d'une lime disposée dans un porte-outil que l'on fixe sur le chariot d'un tour parallèle (voir la planche ci-contre). Il se sert d'abord d'une râpe de menuisier, demi-fine, pour dresser le cylindre. Cela fait, il remplace la râpe par une lime demi-fine qui, à la fin de l'opération, lorsque la surface est bien lisse, ne doit plus entailler du tout le caoutchouc. Pour obtenir un tournage parfait, voici les indications nécessaires :

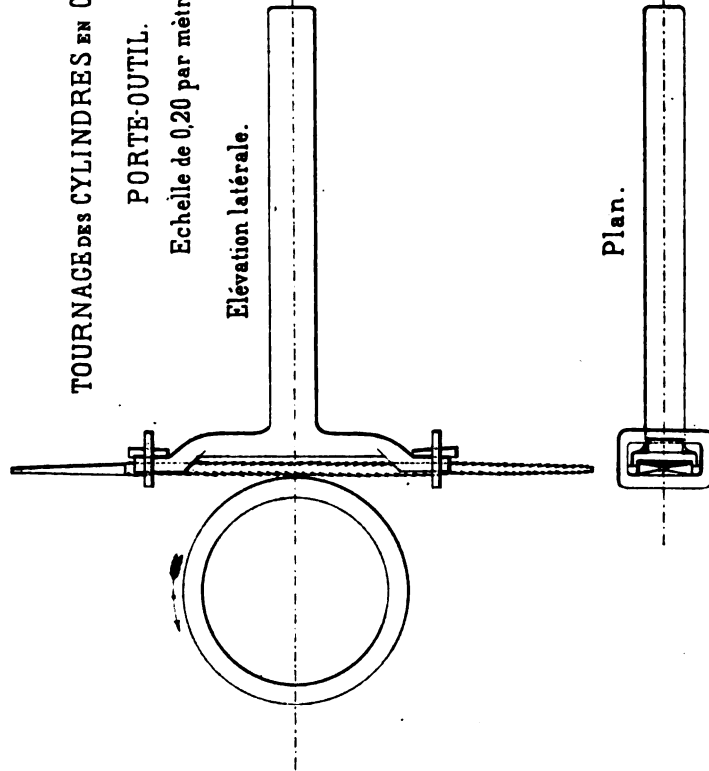
La râpe ou la lime ne doivent appuyer que *très-légèrement* sur le cylindre et ne débiter qu'une très-petite quantité de poudre.

TOURNAGE DES CYLINDRES EN CAOUTCHOUC.

PORTE-OUTIL.

Echelle de 0,20 par mètre.

Élévation latérale.



Plan.

Élévation principale.

Le cylindre doit faire 60 tours par minute au moins, et l'avancement de l'outil porté à $1\frac{1}{m}$ 25 par 1".

Dans ces conditions on est sûr de réussir.

Plusieurs maisons de Lyon s'acquittent de cette opération, d'après les conseils de M. Casassa, avec un entier succès.

J'ai pensé qu'il serait très-utile d'ajouter ces détails à mon rapport sur les avantages que peuvent présenter les cylindres en caoutchouc de la maison F. Casassa, de Paris, dans le cas où, par suite d'accidents, les industriels détenteurs de ces rouleaux seraient forcés de les faire tourner pour une cause quelconque.

RAPPORT

*Sur l'appareil autographique inventé par M. B. Meyer, d'Uffholtz,
présenté par M. JOULIN.*

SÉANCE DU 29 DÉCEMBRE 1869.

MESSIEURS,

C'est avec un vif sentiment de satisfaction que je me vois appelé à vous entretenir de la découverte due à un enfant de l'Alsace, à M. Meyer, d'Uffholtz. C'est à lui que le pays sera redevable du premier appareil télégraphique national réellement pratique ; je dis réellement pratique, car il ne faut pas croire que si nous sommes restés jusqu'à ce jour tributaires des autres pays pour nos appareils télégraphiques, le génie français, si fécond d'ordinaire, se soit sur ce point endormi. Bien au contraire : un grand nombre d'appareils, basés sur les principes les plus variés, ont été inventés, et un des mérites de l'administration française, contrairement au reproche injuste qui lui a été adressé, c'est de n'en avoir repoussé aucun sans un mûr examen. Mais la plupart, quoique reposant sur

des idées ingénieuses et fonctionnant souvent très-bien dans l'intérieur d'un cabinet, ne pouvaient supporter l'épreuve de la transmission en ligne avec ses variations et ses pertes de courant. L'administration française a cherché le progrès partout où elle l'a trouvé ; c'est elle qui a vulgarisé en Europe presque toutes les découvertes télégraphiques ; elle a chèrement acquis les brevets des appareils Hughes et Caselli, et dès qu'un de ses employés lui a présenté une invention donnant quelques espérances de succès, elle n'a rien négligé pour en assurer la réussite. On peut affirmer hautement que la France est devenue le pays d'adoption de tous les inventeurs, français et étrangers ; pour ces derniers, repoussés presque tous dans leurs propres pays, elle les a accueillis, elle leur a libéralement acheté leurs idées, que nos habiles constructeurs, Froment, Digney, Breguet et Hardy ont contribué, dans une large part, à rendre pratiques. C'est sous son impulsion que s'est tenue à Paris, en Mai 1865, la première réunion internationale d'où sont sortis l'abaissement des taxes et l'unification des règlements télégraphiques, et qui a été le point de départ des réformes et du développement qu'a subis la télégraphie depuis quelques années. Chaque trois ans, cette assemblée se réunit successivement dans les diverses capitales de l'Europe, on y étudie les progrès accomplis ou même pressentis, et on y décrète l'application immédiate de tous ceux qui offrent une amélioration réelle ; la deuxième session s'est tenue à Vienne en Juillet 1868, la troisième aura lieu à Florence en 1871.

Après cette courte digression je reviens, Messieurs, à l'appareil Meyer, et avant de vous en exposer les principes, permettez-moi de vous dire quelques mots de son inventeur, et des difficultés qu'il a eues à surmonter. Je la tire en partie d'une longue et bonne lettre qu'il m'a adressée à cette occasion sur la prière de votre président.

M. Bernard Meyer, né à Uffholtz, est âgé de trente-neuf ans ; il a commencé sa carrière administrative à Mulhouse en 1858 ; appelé à Paris en 1859, il fut à même d'y étudier les systèmes télégra-

phiques en général, et de compléter son instruction scientifique. Son service le condamnant à passer ses jours, comme il le dit, en compagnie de l'appareil Morse, c'est ce dernier qui lui inspira l'idée de chercher un appareil qui, au lieu de produire deux signaux seulement, pût tout reproduire. Dès 1861, il avait trouvé l'hélice, comme organe d'impression sur une surface plane; c'est là, en effet, le noyau autour duquel viennent se grouper les différentes parties de son appareil. Depuis lors, il consacra tout son temps à combiner systèmes sur systèmes, et on peut dire que ce qui a peut-être été une des causes de sa réussite, c'est son manque de fortune et l'impossibilité où il s'est trouvé de rencontrer un bailleur de fonds. Sans cela, il se serait peut-être arrêté à un de ses premiers types compliqués, l'aurait fait exécuter, et serait venu, comme tant d'autres, échouer devant la question de pratique. Forcé de ne s'appuyer que sur ses faibles ressources, il a dû manier et remanier son idée jusqu'à ce qu'il arrivât à un modèle simple qu'il lui fut possible de faire réaliser par lui-même, au moins grossièrement. C'est ce qu'il fit de 1864 à 1865, à Mulhouse, où il avait été rappelé par suite d'avancement; la proximité de la Suisse lui permit d'y puiser les matériaux nécessaires qu'il fit ensuite agencer à son idée. Il eut enfin la joie d'obtenir des résultats, informes, sans doute, mais démontrant suffisamment le côté sérieux de l'invention; il envoya quelques spécimens à l'administration, et à la suite, fut rappelé à Paris le 15 Octobre 1865.

M. de Vougy put se convaincre qu'il était, cette fois, en face non plus seulement d'une simple idée ingénieuse, comme on lui en avait tant présenté, mais d'une idée ayant déjà pris corps et aisant pressentir le germe d'un appareil pratique et peu compliqué, qualité très-essentielle, que sont loin de présenter les appareils Hughes et Caselli. Il sentit qu'il pouvait engager sa responsabilité et dès lors son appui fut acquis à M. Meyer, et ne lui manqua pas un instant, de 1865 à 1869, pendant les quatre ans qui lui furent nécessaires pour terminer son œuvre. Ses tendances le poussaient, du reste, à chercher l'avenir de la télégraphie dans

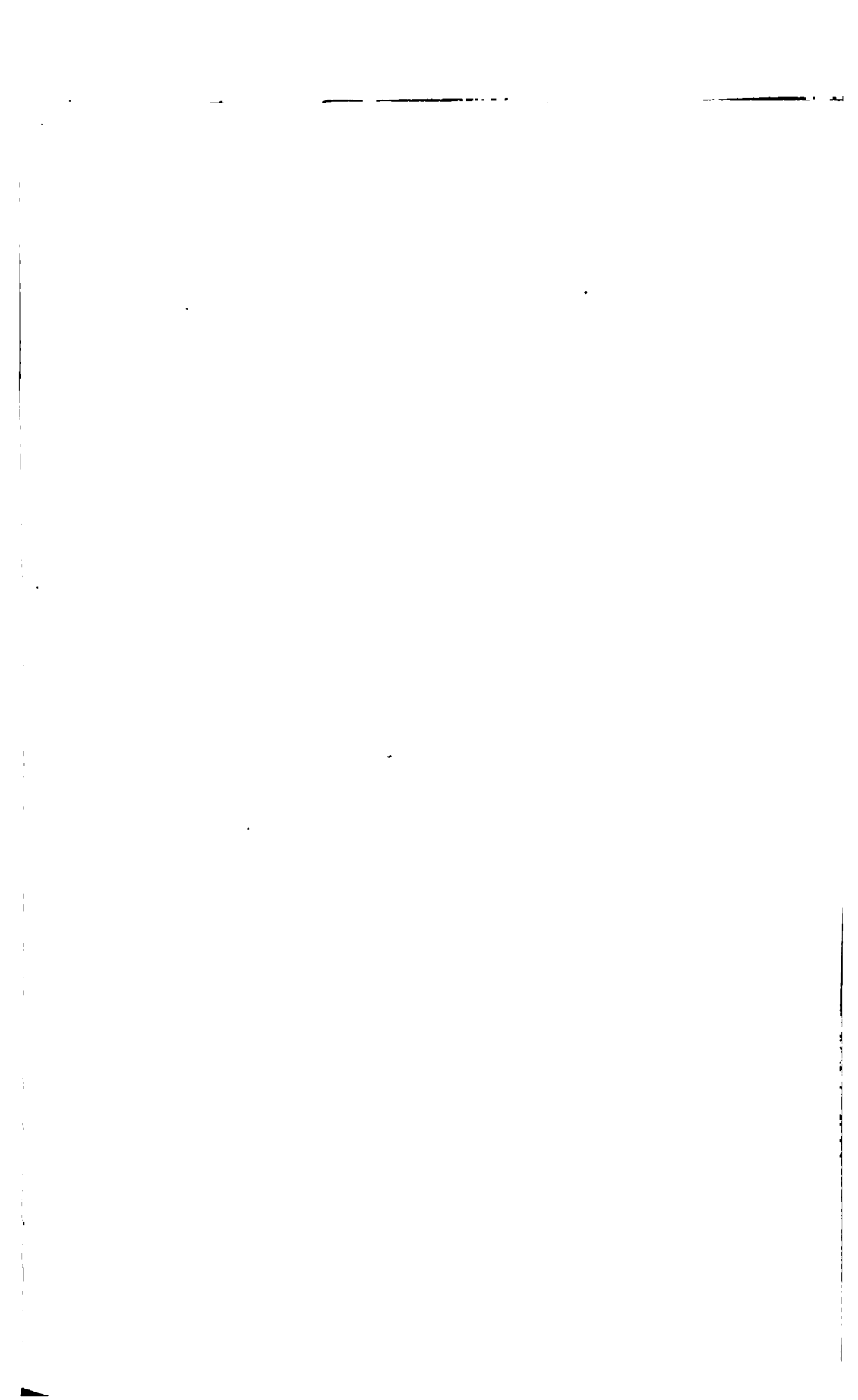
la réalisation pratique de la télégraphie autographique. En effet, elle a pour avantage de substituer au travail des bras celui de la machine, de supprimer les causes d'erreurs provenant de la transmission et de la réception, et, en second lieu, elle universalise la langue télégraphique, car elle permet de tout reproduire, chinois, français, dessins, musique, etc.

Ce n'est qu'à la fin de 1867 que M. Meyer posséda pour la première fois deux appareils de son système, construits par M. Hardy; seulement alors il put aborder la transmission en ligne, et voir si son œuvre était viable ou non. C'est là que l'attendaient les plus grandes difficultés. D'un côté, le synchronisme parfait, c'est-à-dire deux appareils placés à des distances considérables, qui doivent opérer dans le même temps un déroulement identique, sans que l'un avance ou retarde sur l'autre d'une fraction quelconque de seconde; d'un autre côté, la force électrique, affaiblie par les résistances et les pertes d'un long fil, devient d'une faiblesse extrême : c'est avec cette force infime qu'on est réduit à produire des effets mécaniques, nets et précis. Les essais durèrent toute l'année 1868 et une partie de 1869; c'est alors que M. Meyer imagina un nouvel électro-aimant pouvant percevoir distinctement jusqu'à cent émissions de courant par seconde sur les plus longs fils, tandis que celui de l'appareil Morse n'en perçoit que vingt environ. Si l'hélice était la solution simple et pratique de la pantélégraphie, son système d'électro-aimant en fut le succès sur les grandes lignes. La véritable télégraphie autographique était dès lors créée.

En 1869, l'appareil Meyer a remplacé l'appareil Caselli. Il fonctionne actuellement entre Paris et Lyon, Marseille et Bordeaux; il a débuté par trente dépêches à l'heure, il en fait maintenant quarante, et cette vitesse peut encore être augmentée.

Je ne puis mieux terminer la partie historique de mon rapport, si je puis m'exprimer ainsi, qu'en vous donnant textuellement la fin même de la lettre de M. Meyer :

« A présent soyons juste, laissons à l'administration son rôle





01

Imp. L. L. Bader & Mulhouse.

« d'initiateur. Pour ce qui concerne les appareils, elle a accueilli l'appareil Morse et contribué à sa généralisation ; l'appareil Hughes ne s'est répandu en Europe que grâce à sa protection, l'appareil Meyer est sorti de son sein, il doit son succès à l'appui ferme et constant de son directeur général. A part la question de rémunération qui, contrairement à ce qu'on en dit, n'est qu'une question réservée, j'avoue sans flatterie et sans faiblesse que, malgré la valeur maintenant bien prouvée de mon idée, je ne serais arrivé à rien sans la protection de M. de Vougy. On se plaît souvent à dire qu'une bonne chose finit toujours par réussir : oui, mais souvent au bénéfice de tout autre que de son auteur. »

« J'ai eu l'honneur d'être présenté à l'Empereur au mois d'Août dernier, et le 20 Octobre j'ai été nommé chevalier de la Légion d'honneur. L'ambition pourtant n'a jamais été mon faible ! C'est par goût que je fais ce que je fais, tâchant de me rendre utile de mon mieux. »

Maintenant, Messieurs, n'ayant pas eu encore l'appareil Meyer entre les mains, je ne puis, pour vous en faire comprendre la portée technique et pour justifier le rapport qui vous en est présenté, que vous lire la description que m'en a envoyée M. Meyer, et le rapport qui a été adressé aux Chambres à son sujet par M. de Vougy, dans l'exposé de la situation de l'empire.

Description de l'appareil.

Pour se faire tout d'abord une idée facile de l'ensemble de cet appareil, qu'on se figure un mouvement d'horlogerie, régularisé par le pendule conique à suspension fixe, et entraînant dans sa marche, d'un côté, le cylindre transmetteur, et de l'autre, les organes de la réception.

1^o De la transmission.

Toute dépêche à transmettre doit être écrite préalablement avec une encre isolante, sur une surface déterminée de papier métallique : c'est du papier d'étain ou du papier d'argent tel qu'on le

trouve dans le commerce. Il va sans dire que l'expéditeur peut à volonté tracer à l'intérieur du carré une écriture en langue quelconque, sténographie, plan, dessin, musique, etc.

Ainsi préparée, la dépêche originale est enroulée sur le cylindre transmetteur. Ce cylindre tourne sous un curseur muni d'une pointe en platine, qui, par l'effet d'une vis, se déplace lui-même de gauche à droite. La pointe parcourt ainsi successivement toute la surface du cylindre, sous forme d'une ligne hélicoïdale indéfinie, dont les spires sont distantes les unes des autres d'environ $\frac{1}{2}$ de millimètre.

Le courant de la pile arrive sur la dépêche à transmettre par la pointe du curseur, et de là il se rend sur la ligne et agit sur le récepteur de l'appareil du correspondant. Il est facile de voir que quand la pointe touche le métal de la dépêche, il y a émission de courant, et qu'au contraire, à son passage sur une portée quelconque de l'écriture, le courant se trouve interrompu. C'est cette alternative d'émissions et d'interruptions, produites par les portées isolantes de l'écriture, qui constitue la transmission.

2° De la réception.

Le passage du curseur sur l'écriture s'effectuant dans un certain ordre, on conçoit aisément que pour obtenir à l'arrivée l'image de l'original, il suffit que ces émissions et interruptions y soient enregistrées et s'y replacent rigoureusement dans le même ordre. On obtient ainsi la reproduction fidèle de tout ce qui est tracé à l'encre sur la dépêche originale.

Pour cela, la dépêche est recueillie à l'arrivée sur du papier ordinaire. Pour éviter le renouvellement du papier pour chaque dépêche, on emploie des bandes de papier sans fin, larges d'un décimètre, qu'on dispose sous forme de rouleau. Cette bande de papier blanc glisse d'une manière adhérente, continue, sur la tringle d'un levier qui est susceptible de vibrer par l'effet du courant, le papier suivant, bien entendu, les oscillations du levier.

Au-dessus du levier tourne une hélice mue par l'horlogerie.



Spécimen
de reproduction
par l'appareil
Meyer 1840

Cette hélice n'a qu'un pas, qui est long d'un décimètre, et, par conséquent, embrassant la largeur du papier. Le filet de l'hélice est incessamment humecté par un tampon inibibé d'encre. C'est l'hélice, comme on le voit, qui est l'organe de l'impression. Elle dépose, à chaque contact sur le papier, une marque à l'encre en longueur égale à la durée de l'émission.

Il ne reste plus qu'à dire comment l'électricité produit cet effet mécanique. Au lieu d'un électro-aimant ordinaire, c'est un électro-aimant combiné avec l'aimant. Le levier porte un petit électro-aimant droit, de faible résistance, dont les pôles sont en face des pôles de même nom d'un aimant fixe. Le barreau de l'électro-aimant se trouve ainsi être l'armature de l'aimant. Tant que la pointe au départ rencontre la surface métallique, le courant passe, l'électro-aimant est aimanté, et comme ce sont les pôles de même nom qui sont en regard, il neutralise l'effet de l'aimant, le levier n'est pas soulevé; quand, au contraire, la pointe rencontre un jambage de l'écriture, le courant cesse, l'électro-aimant redevient une simple armature qui est attirée par l'aimant permanent et amène le papier au contact de l'hélice, qui y trace un trait égal en longueur à la durée de l'émission, c'est-à-dire à la largeur du trait sur lequel a passé la pointe au départ. Ainsi, à chaque interruption du courant, la palette oscille, soulève le papier contre l'hélice et une empreinte est produite. On arrive à cent empreintes par seconde, ce qui nécessite deux cents mouvements.

Nous avons vu qu'à la transmission les émissions et les interruptions de courant se succèdent invariablement dans un ordre constant. Ce sont autant de fractions de lettres, traduites par des longueurs de courant qui, à la réception, grâce au synchronisme, se reproduisent par des empreintes à l'encre. Ces empreintes, ou hachures de lettres, replacées synchroniquement dans le même ordre que les donnent la transmission, recomposent le contenu de la dépêche originale. Le synchronisme est obtenu d'une façon parfaite au moyen d'un pendule conique combiné aux vibrations d'une tige élastique; la boule du pendule peut être haussée ou

baissée à volonté, au moyen d'un treuil à crémaillère, ce qui permet de corriger les variations qui surviennent, sans troubler la régularité des transmissions.

Voici, pour terminer, l'extrait qui m'a été communiqué par M. de Vougy, de l'exposé de la situation de l'empire :

« Jusqu'en ces derniers temps, les fils télégraphiques ont été desservis par trois systèmes d'appareils différents : l'appareil à cadran, l'appareil Morse et l'appareil Hughes.

« A sa naissance, chacun de ces systèmes a réalisé sur les précédents un progrès notable ; mais ils présentent un inconvénient commun, c'est qu'aucun d'eux ne fonctionne dans des conditions d'exactitude et d'authenticité certaines. Un dernier pas restait donc à faire : obtenir, par des procédés nouveaux, le *fac-simile* des correspondances.

« Après plusieurs années d'un travail persévérant, soutenu par les encouragements de l'administration, un employé français, M. Meyer, a irrévocablement assuré ce progrès à la télégraphie.

« Avant lui, M. l'abbé Caselli avait donné une première solution du problème ; mais l'expérience n'avait pas été favorable à son système ; abandonné du public, il avait dû disparaître des lignes sur lesquelles il avait été appliqué.

« Depuis, plusieurs solutions ont été proposées à l'administration française. La commission spéciale, établie près de cette administration pour l'examen des perfectionnements qui se rapportent à la télégraphie, et à la tête de laquelle est placé un membre de l'Institut, appelée à comparer ces diverses solutions, a donné son suffrage à l'appareil de M. Meyer ; l'expérience a sanctionné son jugement.

« Aujourd'hui cet appareil est en service sur les lignes de Paris à Lyon et à Bordeaux ; il sera installé successivement sur toutes les grandes artères du réseau. »

La télégraphie et l'industrie sont devenues tellement indispen-

sables l'une à l'autre, que toute découverte et tout perfectionnement apportés dans nos appareils est un véritable service rendu au commerce; c'est sur cette considération que je m'appuie pour émettre le vœu que votre Société sanctionne les récompenses qu'a déjà obtenues M. Meyer, en autorisant l'insertion de ce rapport dans ses annales et en lui accordant une part dans ses récompenses annuelles.

La Société a accordé une médaille d'honneur à M. Meyer.

RAPPORT

Sur un cas d'empoisonnement produit par les vapeurs d'aniline, présenté au nom du comité de chimie, par M. ARMAND DOLLFUS.

SÉANCE DU 26 JANVIER 1870.

MESSIEURS,

MM. Speckel et Dietz, teinturiers à Illzach, nous ont adressé une lettre au sujet d'un cas d'empoisonnement par les vapeurs d'aniline, dont a failli être victime un de leurs ouvriers, ainsi que son jeune aide, en vue d'appeler l'attention des fabricants sur les dangers que présente l'absorption de ces vapeurs. Cette lettre était accompagnée d'un rapport très-détaillé de M. le docteur Hahn, relatant les symptômes observés dans ce cas, et le traitement qu'il a fait suivre aux malades. Vous avez renvoyé ces deux documents à l'examen de votre comité de chimie, qui m'a chargé de faire un court résumé de la lettre et du rapport médical, pour éclairer les industriels employant l'aniline sur les précautions à prendre en manipulant ce corps, sur les symptômes observés dans

les cas d'empoisonnement, et en outre, pour leur indiquer en quelques mots les remèdes à administrer.

Le mélange employé par ces Messieurs consistait en aniline, acide tartrique, acide chlorhydrique, sulfure de cuivre, chlorate de potasse, sel ammoniac et eau chaude. On y plonge le coton pour en opérer la teinture en noir, et on manœuvre de temps en temps les écheveaux en y trempant les mains. Après une heure et demie environ, l'ouvrier et son aide se sont sentis fortement incommodés par les vapeurs qui se dégageaient du bain. Je ferai d'abord remarquer qu'un pareil mélange doit dégager du chlore; de plus, que l'aniline employée n'était peut-être pas bien pure, car il est à ma connaissance que les teinturiers emploient souvent, pour faire du noir, des anilines qui distillent dans la fabrication de la fuchsine, et qui contiennent de notables quantités d'arsenic. Il est possible que, dans le cas qui nous occupe, il se soit dégagé, outre du chlore, du chlorure d'arsenic, et probablement aussi des dérivés chlorés de l'aniline. D'après les informations que j'ai pu prendre, les vapeurs d'aniline pure ne sont que peu nuisibles à la santé, et les accidents qui se sont produits dans les fabriques d'aniline n'ont eu lieu que par suite de l'incurie des fabricants, ou de l'imprudence des ouvriers. Peut-être n'en est-il pas tout-à-fait de même pour les vapeurs qui se dégagent des couleurs employées dans l'impression du noir d'aniline, lors de leur cuisson, ou des bains servant à la teinture en noir. Quoi qu'il en soit, quand il s'agit de la vie ou de la santé des hommes, il vaut mieux être trop prudent que trop peu.

Les précautions à prendre en manipulant l'aniline ou les mélanges dans lesquels on l'introduit, sont bien simples et se réduisent à éviter d'en respirer les vapeurs. Pour cela il suffit de travailler en plein air ou, si cela n'est pas possible, de bien aérer le local où on est exposé à ces émanations.

Si l'ouvrier se sent incommodé, il faut immédiatement l'exposer au grand air. Il faut le soumettre rapidement à un traitement énergique, s'il survient d'autres accidents. Ceux observés dans le

cas qui fait l'objet de ce rapport sont : une faiblesse générale ressemblant à une forte ivresse, de violents maux de tête, de la gêne dans la respiration, le refroidissement des extrémités et une teinte violacée de la peau. On a combattu ces accidents en administrant au malade un vomitif, en le réchauffant au moyen de frictions avec de l'eau faiblement ammoniacale, en l'enveloppant dans des couvertures de laine et en lui faisant boire du café noir bien chaud, avec addition d'un liquide alcoolique.

Je ferai remarquer, à l'occasion de ces faits, que l'action de l'aniline est de beaucoup surpassée par celle du corps qui sert à la préparer, par la nitrobenzine, qui, introduite en certaine quantité à l'état de vapeurs dans les poumons, a déjà occasionné la mort de plusieurs personnes et doit, par conséquent, être manipulée avec précaution. Ce liquide, dont l'industrie de la parfumerie fait une très-grande consommation, sert à remplacer l'essence d'amandes amères dont il a l'odeur et, quoiqu'à un moindre degré, les propriétés toxiques. Il faut donc éviter d'employer des anilines qui retiendraient une certaine quantité de nitrobenzine, ce qui est quelquefois le cas pour les anilines du commerce.

Malgré le peu de gravité du cas qui s'est présenté à Illzach, ainsi que de ceux observés jusqu'à présent dans notre rayon industriel, le comité de chimie, après une discussion approfondie, a décidé qu'il y avait lieu de donner à ces faits une publicité plus étendue, et vous demande, en conséquence, de vouloir bien décider l'impression du présent rapport dans votre Bulletin.



De l'emploi de la Trompe pour divers usages industriels.

NOTE

présentée à la Société industrielle par M. A. SCHEURER-KESTNER.

SÉANCE DU 29 DÉCEMBRE 1869.

MESSIEURS,

On a donné le nom de *Trompe* à l'appareil qui, dans les souffleries des forges catalanes de l'Ariège, insuffle l'air nécessaire à l'alimentation des hauts-fourneaux. Réduit à sa plus simple expression, cet appareil est formé d'un syphon, dont la longue branche porte des ouvertures ; l'eau, arrivant en quantité mesurée, entraîne dans son mouvement l'air extérieur qui se trouve ainsi aspiré par les ouvertures.

On voit de suite que ce système est à la fois aspirant et refoulant, et c'est comme pompe foulante qu'il est employé dans les forges depuis un temps immémorial.

Ce n'est que depuis peu de temps qu'on a songé à faire servir ce genre d'appareil à d'autres usages. En renversant le système, c'est-à-dire en cherchant à utiliser l'aspiration au lieu du refoulement, M. H^r Sainte-Claire Deville s'en est servi pour aspirer les gaz de la combustion et les soumettre à l'analyse ; j'en ai moi-même fait usage dans mes recherches sur les produits gazeux de la combustion de la houille. Un Allemand, M. Sprengel, a construit une véritable machine pneumatique, en remplaçant l'eau du syphon par du mercure. Mais c'est à M. Bunsen, à qui nous devons déjà tant de méthodes élégantes et pratiques pour les opérations chimiques et tant de découvertes importantes, c'est à M. Bunsen

que nous devons encore l'application la plus nouvelle et peut-être la plus utile de la Trompe.

On sait la lenteur avec laquelle certains précipités se déposent dans les liqueurs où ils se sont formés et combien leur lavage et leur filtration prennent de temps au chimiste. M. Bunsen a appliqué au lavage et à la filtration de ces précipités une Trompe faite *ad hoc*, et qui conduit à des résultats très-heureux.

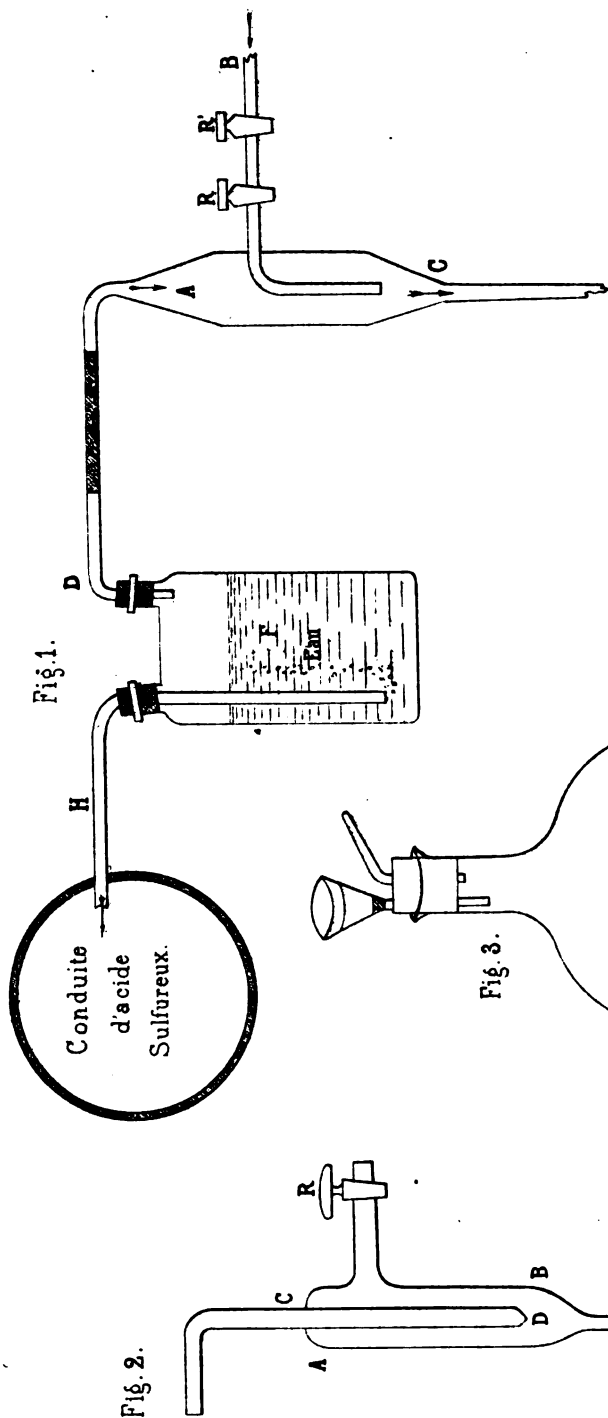
L'appareil de M. Bunsen, placé à une hauteur de 10 à 12 mètres au-dessus du niveau du sol, produit une aspiration très-puissante qui permet de faire le vide assez complètement pour remplacer la machine pneumatique dans la plupart de ses emplois. On obtient le vide à 10 millimètres de mercure. Et il suffit, pour arriver à ce résultat, d'avoir à sa disposition un léger filet d'eau à 10 ou 12 mètres au-dessus du niveau du sol. La description de cet appareil se trouve dans les *Annalen der Chemie und Pharmacie* du mois de Décembre 1868. On y trouve tous les détails nécessaires pour leur établissement et leur construction.

Grâce à ces dispositions, les filtrations sont devenues, dans les laboratoires, des opérations rapides; les lavages des précipités se font en quelques heures ou en quelques minutes, quand autrefois il fallait y consacrer plusieurs journées ou plusieurs heures. Enfin les évaporations dans le vide deviennent aussi, par l'emploi de la Trompe, des opérations très-faciles; on s'en sert journellement à cet effet dans plusieurs laboratoires d'Allemagne où je l'ai vu fonctionner. On n'est plus astreint, lorsque les évaporations produisent des vapeurs acides, à purifier les produits gazeux, afin d'éviter la détérioration des machines pneumatiques; les émanations acides sont entraînées par l'eau et rejetées avec elle sans qu'il en résulte aucun inconvénient.

Des dispositions aussi avantageuses doivent trouver leur emploi dans l'industrie; et dès le commencement de cette année j'ai cherché à en tirer parti. J'ai reconnu que cet appareil est d'un emploi facile pour certaines filtrations des produits industriels. Je m'en suis

re
pa-
ou
ures

as les
tés se
re-foi
Enfin
e la
à



servi également pour préparer des dissolutions d'acide sulfureux en puisant le gaz dans des conduites alimentant des chambres de plomb; on évite de cette manière les inconvénients résultant toujours de la pression lorsqu'on fait barboter un gaz dans un liquide.

Pour donner une idée de la manière dont on peut disposer ces appareils, je représente dans le croquis ci-dessous les dispositions employées pour obtenir une dissolution d'acide sulfureux.

A (fig. 1) est un corps cylindrique en plomb, terminé par deux cônes. L'eau arrive en *B*, passe dans le corps cylindrique *A* et s'échappe en *C*, dans un tuyau vertical en plomb, dont la hauteur détermine la force de l'aspiration. Lorsque l'eau a accès dans la Trompe *A*, elle produit en *D* une aspiration qui force le gaz venant de *H* à traverser le liquide renfermé dans le flacon *F*. L'un des robinets *R* reste toujours ouvert dans la position que des expériences ont permis de reconnaître comme la plus favorable pour produire le maximum d'aspiration. Enfin un manomètre appliqué, soit au corps cylindrique lui-même, soit à la conduite *DF*, donne la mesure de la force d'aspiration.

Les industries des produits chimiques et des matières colorantes, ou des couleurs, doivent trouver plus d'un emploi utile à ce nouvel appareil. C'est dans cette pensée que j'ai l'honneur de faire cette communication à la Société industrielle.

Qu'il me soit permis, en terminant, de faire remarquer, quoique je n'ai pu encore en faire l'essai, que cet appareil doit pouvoir remplacer avec avantage les pompes aspirantes qui produisent le vide des appareils évaporatoires dans les sucreries. L'eau nécessaire à la condensation suffirait probablement pour produire le vide.

L'aspirateur employé par M. Bunsen se compose d'un tube en verre *AB*, (fig. 2) se terminant à sa partie inférieure par une tubulure ouverte. La partie supérieure est fermée et soudée à un second tube de plus petit diamètre *CD*, et dont l'ouverture est étranglée en *D*. La tubulure *BE* est engagée dans un tube en caoutchouc se rendant jusqu'au niveau du sol. En ouvrant le robinet *R*, qui

donne accès à un courant d'eau, le liquide traverse le tube *AB*, et s'écoule en *E*. Or, si le débit du tube *BE* est supérieur à la quantité d'eau qui afflue, il se fera une aspiration à l'ouverture *D* du tube *CD*. Cette aspiration dépend de l'ouverture donnée au robinet *R* et de la chute qui existe entre le point *B* et le niveau du sol.

Il suffit donc de mettre l'orifice *C* du tube *CD*, en communication avec le milieu dans lequel on veut faire le vide.

Les filtres en papier ordinaire résistent à une pression de une atmosphère, grâce à une disposition imaginée par M. Bunsen. Il suffit, à cet effet, de placer dans le fond de l'entonnoir de verre un petit cône de platine, dans lequel on introduit avec soin la pointe du filtre en papier. Il est important que le bord du cône s'applique exactement contre la surface de l'entonnoir ; on prépare dans ce but un moule de l'entonnoir, en plâtre, et c'est sur ce moule que l'on construit, en l'y appliquant avec les doigts, le petit cône de platine.

Voici la disposition de l'entonnoir et du filtre : (fig. 3.)

Le ballon *B* est muni d'un bouchon en caoutchouc à deux ouvertures. Dans l'une d'elles on engage l'entonnoir garni du cône en platine et du filtre. Dans l'autre se trouve un tube de verre qui, au moyen d'un caoutchouc, est mis en communication avec l'aspirateur. Les avantages qui résultent de cette manière d'opérer consistent dans l'économie du temps, la perfection du lavage, et dans la diminution des eaux de lavage pour arriver au même résultat. Comme, exemple, voici deux opérations citées par M. Bunsen.

Filtration et lavage d'hydrate chromique :

Opération habituelle :

Obtenu gr.	0,2458	moyennant	5 lavages;	durée	108 minutes
,	0,2452	,	7	,	140
,	0,2443	,	10	,	180
,	0,2451	en moyenne.			

Opération avec dépression de 50 à 60 centimètres de mercure :

Obtenu gr. 0,2435 moyennant 5 lavages, durée 19 minutes;

,	0,2434	,	4	,	28	,
,	0,2432	,	3	,	16	,
,	0,2435	,	2	,	21	,
,	0,2439	,	1	,	12	,
,	0,2439	,	1	,	14	,

, 0,2436 en moyenne.

Dans toutes ces expériences, le filtre n'était rempli d'une nouvelle quantité d'eau que lorsque la précédente s'était écoulée entièrement. Il en résulte qu'un seul lavage fait en se servant de l'aspirateur, et ayant duré quatorze minutes, a donné un résultat supérieur à dix lavages d'une durée de 180 minutes faits dans les conditions ordinaires. Ce résultat est dû surtout à ce qu'au moment où la première eau a traversé le filtre, le précipité, sous l'influence de l'aspiration, se déshydrate au point de se fendiller ; et que lorsqu'on y ajoute une nouvelle quantité d'eau, il reste fort peu de chose de la première. Il faut ajouter que la première série d'expériences a donné de 1,000 à 1,750 centimètres cubes d'eau de lavage, tandis que la seconde n'en a produit que de 39 cc (1 lavage) à 141 cc (5 lavages ¹).

Un membre du comité de chimie a fait observer que M. Bunsen n'est pas le premier chimiste qui se soit servi d'une aspiration pour activer et faciliter le lavage des précipités. On trouve dans le journal de M. Frésenius, *Zeitschrift für analytische Chemie*, année 1863, une note de M. Weil sur ce sujet. Seulement l'appareil de M. Weil ne produisait pas d'aspiration continue, et il fallait que l'opérateur lui-même le fit fonctionner au moyen de ses poumons. Le même journal fait mention d'un aspirateur de M. Stammer, dont l'auteur se servait pour activer la dessiccation de substances introduites dans un bain d'air chauffé.

¹ MM. Desaga, à Heidelberg, fournissent, au prix de 25 fr., des appareils d'aspiration munis d'un manomètre à mercure.

RÉSUMÉ DES SÉANCES
de la Société industrielle de Mulhouse.

SÉANCE DU 29 DÉCEMBRE 1869.

Président : M. AUGUSTE DOLLFUS. — Secrétaire : M. ERNEST ZUBER.

Dons offerts à la Société.

1. Bulletin de la Société de protection des apprentis et des enfants employés dans les manufactures.
2. Compte-rendu des opérations du Jardin zoologique de Mulhouse.
3. Rapport à la Chambre de commerce de Mulhouse, sur le canal et le port Saint-Louis, par M. Jacques Siegfried.
4. L'admission temporaire des tissus, par M. Aimé Seillière.
5. Cours de mécanique expérimentale, par M. Gérardin.
6. Les N^{os} 53 et 54 du Bulletin du comité des forges de France.
7. Plusieurs volumes de Rapports de la Commission autrichienne sur l'Exposition universelle de 1867.
8. Brochure sur le coup de foudre de l'Ile du Rhin, par M. Hugueny.
9. Procès-verbal de la séance du 3 novembre 1869, de la Chambre de commerce de Rouen.
10. Catalogue d'arbres fruitiers, par M. Durand.
11. Excursions botaniques, par M. Napoléon Nicklès.
12. Actes de l'Académie impériale de Bordeaux.
13. Notice sur les travaux scientifiques de M. Delesse.
14. Vœu en faveur de l'Instruction primaire obligatoire, par le groupe havrais de la Ligue de l'Enseignement.
15. Les N^{os} 6 et 7 du Catalogue des brevets d'invention pris en 1869, et le Tome 68^e des brevets d'invention pris sous l'empire de la loi de 1844, par M. le préfet du Haut-Rhin.
16. Oiseaux achetés par le Comité d'histoire naturelle.
17. Objets lacustres des environs de Constance, par M. le D^r Weber.

La séance est ouverte à 4 heures et quart.

75 membres assistent à la réunion.

Le procès-verbal de la séance de Novembre est lu et adopté sans

observations. M. le président communique ensuite la liste des dons reçus par la Société dans le courant du mois, et procède au dépouillement de la correspondance comme suit :

Correspondance.

L'administration de la manufacture de glaces de Saint-Gobain adresse une note sur les verres coulés à reliefs de cette compagnie. Cette note est accompagnée d'un prix-courant. Renvoi au comité de mécanique.

M. Verstraet, à Paris, envoie un mémoire imprimé sur le foyer économique et fumivore du système A. de Pindray. Renvoi au comité de mécanique.

M. Rivoire, à Mulhouse, adresse six brochures allemandes de la part de M. Charles Weiss, de Neunkirchen.

M. H. Cissey propose l'échange du Bulletin de la Société industrielle contre le *Moniteur* de la teinture et de l'impression des tissus. Renvoi au comité de chimie.

M. Gérardin, à Paris, envoie un exemplaire d'un ouvrage qu'il vient de publier sous le titre de « Cours de mécanique expérimentale. » Ce livre a été écrit pour les écoles industrielles de la ville de Paris.

M. L. Delaunay adresse un exemplaire d'une brochure publiée par M. Clément Cordes, lieutenant de vaisseau, sous le titre « Etude sur les générateurs inexplosibles Belleville. » Renvoi au comité de mécanique.

M. M. North, économe de l'hospice civil de Mulhouse, adresse le relevé des blessés par suite d'accidents de fabrique, qui ont été traités à cet hôpital pendant les années 1867, 1868 et 1869. M. le président fait observer que dans cette dernière année, il n'est entré à l'hôpital aucun blessé par atteinte du métier self-acting, et il attribue ce fait à l'action des règlements émanés de l'Association pour prévenir les accidents. Renvoi au comité d'utilité publique.

M. J. de la Coux envoie 25 kilos de tartifrage Johnson pour désincruster les chaudières à vapeur et demande qu'on veuille bien en faire l'essai. Renvoi au comité de mécanique.

M. E. Salva, à Rouen, adresse la description d'une addition qu'il a apportée à son système de parachutes pour éviter les accidents dûs aux monte-charges. Renvoi au comité de mécanique.

M. Grosseteste remercie la Société qui l'a admis comme membre honoraire à la dernière séance.

MM. Ernest Lalance et Richard Meyer remercient également la Société pour leur nomination de membres ordinaires.

M. le préfet du Haut-Rhin transmet un exemplaire des n° 6 et 7 du catalogue des brevets d'invention pris en 1869, et un exemplaire du 68^e volume des brevets d'invention pris sous l'empire de la loi de 1844.

La famille de M. Tulpin, aîné, annonce la mort de cet ingénieur mécanicien qui était membre ordinaire de la Société.

M. Meyer, à Paris, inventeur d'un appareil télégraphique, écrit qu'il a prié M. Joulin, directeur du télégraphe à Mulhouse, de présenter à la Société industrielle une description succincte de son système.

M. Ch. Strilack, de Hambourg, auteur de la découverte d'une gomme du Pérou, dite Bessorabine, se présente au concours du prix pour un épaississant. Renvoi au comité de chimie.

M. Macabies, inventeur d'un alimentateur à niveau constant, demande où en est l'examen de cet appareil par le comité de mécanique.

M. Meyer-Kern, de Mulhouse, soumet à la Société des verres pour becs de gaz dits verres Alexandre. Renvoi à la commission du gaz.

Travaux.

M. le président donne lecture d'une lettre de M. Jules Siegfried, président du groupe havrais de la Ligue de l'enseignement, dans laquelle il expose que ce groupe, suivant l'exemple donné par la Société industrielle, a pris l'initiative d'une démarche publique en faveur de l'obligation en matière d'instruction publique. Le groupe a publié une brochure résumant l'état de la question accompagnée de cartes et de tableaux; il voudrait la répandre à profusion, et sollicite à cet effet le concours direct de la Société industrielle. Le conseil d'administration, auquel la question a été soumise, a été d'avis d'encourager ce nouvel effort en faveur de l'instruction obligatoire en inscrivant la Société pour 100 exemplaires de la brochure en publication, et en faisant circuler une liste de souscription parmi les membres de la Société. Le Cercle mulhousois de la Ligue de l'enseignement, a déjà voté une subvention de 500 fr.

L'assemblée consultée approuve les propositions du conseil.

Le conseil d'administration propose également, sur la demande du

comité, de mécanique l'achat de divers volumes allemands sur la filature, représentant une dépense totale d'une soixantaine de francs. Adopté!

Le comité de commerce demande l'adjonction de M. Joseph Braun.

Le comité de chimie après nouvel examen de la question des empoisonnements par l'aniline, a décidé qu'il serait apporté quelques légères modifications au rapport de M. Armand Dollfus, et que l'impression en serait demandée. Adopté.

M. le secrétaire donne lecture du rapport annuel sur l'ensemble des travaux de la Société. Ce travail est écouté avec une grande attention, et, la lecture terminée, les applaudissements de l'assemblée témoignent de ses remerciements envers l'auteur.

M. Mathieu Mieg, trésorier, présente les comptes de l'exercice 1869, et le budget de l'année 1870.

La commission de vérification des comptes présente, par l'organe de M. Am. Schlumberger, son rapport sur les écritures de M. le trésorier, auquel de vifs remerciements sont votés pour sa bonne gestion des deniers de la Société.

L'ordre du jour appelle l'élection d'un vice-président et du secrétaire en remplacement de MM. Ch. Nægely et Ernest Zuber, démissionnaires, et le renouvellement réglementaire du bureau comprenant un des vice-présidents, l'économe et le bibliothécaire-adjoint en remplacement de MM. le Dr Penot, H. Schwartz et Carlos Kœchlin, membres sortants.

Le dépouillement du scrutin fournit les résultats suivants :

Vice-président, M. le Dr Penot.

 M. Ernest Zuber.

Secrétaire, M. Théod. Schlumberger.

Econome, M. Henri Schwartz.

Bibliothécaire-adjoint, M. Carlos Kœchlin.

Par suite de l'élection de M. Th. Schlumberger aux fonctions de secrétaire, il y aura lieu de procéder dans une prochaine séance à son remplacement comme secrétaire-adjoint.

M. Delbos présente, au nom du Comité d'histoire naturelle, un rapport sur le forage entrepris à Dornach par M. Gustave Dollfus pour la recherche d'eaux artésiennes. Ce forage a été conduit jusqu'à

la profondeur de 140 mètres sans donner aucun résultat favorable. M. Delbos, après avoir fait l'énumération des différents cas qui peuvent se présenter en continuant le forage, conclut en disant que, selon toutes probabilités, toute chance de succès disparaîtrait une fois atteinte la profondeur de 300 mètres.

Le Comité d'histoire naturelle, en raison de l'importance que présente l'expérience tentée pour les industries de Mulhouse et des environs, fait appel au concours des personnes que la question intéresse plus directement, afin de pousser le sondage jusqu'à 300 mètres. M. G. Dollfus a bien voulu offrir au Comité de mettre toute l'installation actuelle à sa disposition, et de tubuler les 140 mètres de forage déjà effectués. Une somme de 6,000 fr. environ est nécessaire pour atteindre la limite de 300 mètres. Cette somme sera recueillie par souscription et, en cas de réussite, M. Dollfus s'engage à rembourser tous les frais faits. Une commission choisie par la Société serait appelée à surveiller le forage.

L'assemblée approuve pleinement les propositions du Comité d'histoire naturelle et décide de prendre sous son patronage la continuation du forage de M. G. Dollfus.

M. Klenck présente, au nom du Comité des beaux-arts, un rapport sur l'œuvre de M. Schœnhaupt dont ce dernier a fait hommage à la Société, et M. Klenck fait précéder son appréciation de cette production artistique d'une intéressante étude des différentes phases par lesquelles a passé l'ornementation des livres manuscrits.

Des remerciements sont votés à M. Schœnhaupt et l'impression au bulletin du rapport de M. Klenck est décidée.

M. Joulin donne lecture d'un intéressant rapport sur l'appareil autographique inventé par M. Bernard Meyer, d'Uffholtz. Cette ingénieuse invention permet de reproduire, avec une scrupuleuse exactitude, au moyen de la transmission télégraphique, toute espèce de dessin ou d'écriture tracée au point de départ sur une feuille métallique au moyen d'une encre isolante.

M. Meyer a bien voulu donner lui-même tous les détails nécessaires pour faire comprendre le jeu de son appareil; des remerciements lui sont votés pour sa communication qui a pour ses compatriotes un prix tout particulier. M. Joulin exprime le désir que la Société

témoigne par une récompense de l'intérêt qu'elle prend au succès des recherches de M. Meyer. Le rapport de M. Joulin est renvoyé à l'examen du comité de mécanique.

M. Scheurer-Kestner prend place au bureau et lit une note sur l'emploi de la trompe pour divers usages industriels. M. Scheurer l'a vu employer en Allemagne pour produire par aspiration des filtrations et évaporations rapides, et l'a lui-même utilisée dans sa fabrique de produits chimiques; il pense que cet appareil pourra trouver un emploi utile dans beaucoup d'industries chimiques. Renvoi au comité de chimie.

M. Scheurer fait savoir à la Société que, d'après les renseignements qu'il a pris, un pluviomètre avec litre gradué ne coûte pas plus de 44 fr. L'acquisition d'un appareil semblable, est votée par l'assemblée, et l'on engagera le directeur de l'Ecole professionnelle à faire la même dépense. Installés aux deux extrémités de la ville, ces pluviomètres indiqueront si la pluie se répartit également ou non, sur toute la ville.

Dans le courant de la séance, il a été procédé aux ballottages de:

M. Paul Monneron, architecte à Mulhouse, présenté comme membre ordinaire par M. A. Dollfus.

M. Alfred Engel, à Dornach, présenté comme membre ordinaire par M. Engel-Dollfus.

M. Emile Kœchlin, consul des Pays-Bas à Mulhouse, présenté comme membre ordinaire par M. Aug. Dollfus.

M. George de Coninck, chimiste chez MM. Thierry-Mieg et Comp., à Mulhouse, présenté comme membre ordinaire par M. Ernest Zuber.

M. Salles, préfet du Haut-Rhin, présenté comme membre honoraire par le conseil d'administration.

Lesquels ont été admis.

La séance est levée à 7 h. 1/4.

SÉANCE DU 26 JANVIER 1870.

Président : M. LE D^r PENOT. — Secrétaire : M. TH. SCHLUMBERGER.

Dons offerts à la Société.

1. Rapport présenté par le Conseil des Prud'hommes de Mulhouse, sur le projet de loi sur les dessins et modèles de fabrique.

2. Bulletins de la Société industrielle et commerciale du canton de Vaud.

3. Brochure sur la question de la marine marchande.

4. Le N° 8 du Catalogue des brevets d'invention pris en 1869, par M. le préfet.

5. Documents publiés par l'Association du libre-échange de Bordeaux.

6. Un jeune ours, un lièvre blanc et oiseaux donnés par M. Auguste Lalance.

La séance s'ouvre à 5 1/4 heures. — 65 membres environ y assistent.

Correspondance.

M. Louis Cabanis, à Berlin, dit avoir trouvé une explication théorique rationnelle de la fabrication du rouge d'Andrinople et demande quelles sont les conditions du concours relativement à cette question. On a envoyé à M. Cabanis un exemplaire du programme des prix renfermant les détails qu'il demande.

M. le préfet du Haut-Rhin adresse un exemplaire du n° 8 du catalogue des brevets d'invention pris en 1869.

MM. E. et P. Sée adressent les résultats de quelques essais dynamiques entrepris sur des bobinoirs de chaînes. Renvoi au comité de mécanique.

M. Henri Thierry-Kœchlin, président du Conseil des Prud'hommes de Mulhouse, adresse cinquante exemplaires d'un mémoire publié par ce Conseil en réponse à M. le ministre du commerce qui lui avait demandé ses observations sur le projet de loi relatif aux dessins et modèles de fabrique.

M. Bonnaymé, garde-mines à Mulhouse, envoie le tableau statistique par industrie des appareils à vapeur existant au 1^{er} Janvier 1869 dans le département du Haut-Rhin. Sur la proposition de M. le président, l'assemblée vote l'impression de ce tableau dans le bulletin.

M. Charles Bardy adresse deux plis cachetés qui ont été inscrits sous les numéros 162 et 163.

M. Scheurer-Kestner adresse également un pli cacheté qui a pris le n° 164.

M. Salles, préfet du Haut-Rhin, remercie la Société qui l'a nommé membre correspondant.

M. Schlumberger-Ehinger adresse un mémoire en langue allemande sur le dosage de l'acide azotique dans les eaux des puits de Bâle, de M. le professeur Goppelsræder, de Bâle. Renvoi au comité de chimie.

M. Chaumé-Delabarre envoie le plan et la description d'un appareil de son invention, dit de soufflerie physique destiné à alimenter d'air les foyers de chaudières à vapeur. M. Chaumé-Delabarre désire que la Société industrielle veuille bien faire essayer cet appareil. Renvoi au comité de mécanique.

Communication de M. Edouard Schæffer, ingénieur-mécanicien à Iwanow (Russie), au sujet d'explosions de chaudières et de cuves à lessive. Renvoi au comité de mécanique.

M. Steiner, de Ribeauvillé, adresse un rapport sur l'Isthme de Suez à l'inauguration duquel il a assisté; l'ordre du jour étant très-long, la lecture de ce travail est remise à la prochaine séance.

Travaux.

Le comité de chimie demande l'adjonction de M. Ch. Meunier et l'impression du mémoire de M. A. Scheurer-Kestner sur l'emploi de la trompe dans l'industrie.

M. le docteur Penot donne lecture d'un rapport qu'il a rédigé au nom du comité d'utilité publique et traitant la question du Cercle qui est en voie de formation sous le titre de : *Cercle Mulhousien*. Ce rapport sera immédiatement imprimé et distribué à tous les membres de la Société pour servir à la discussion qui aura lieu à la prochaine séance.

L'assemblée, sur la proposition du comité d'utilité publique, nomme un comité provisoire d'organisation, composé de :

MM. Aug. Dollfus

Spœrry-Mantz

Jacques Siegfried

Aug. Lalance

Gust. Schæffer

Camille Schœn

Aug. Klenck

Dr Schœllhammer.

} membres
de la Société in-
dustrielle.

MM. Aug. Geney, comptable.

Georges Juillard, chef monteur.

Théophile Winkler, imprimeur d'indiennes.

Zierth, contre-maitre charpentier.

M. Emile Burnat lit quelques chapitres d'un intéressant travail de M. Alf. Engel, sur l'industrie textile aux Etats-Unis. Il ressort des données recueillies par M. Engel que l'industrie prend un essor prodigieux dans ce pays. Lecture de la fin du mémoire sera donnée à la prochaine séance.

M. Delmas donne connaissance d'un rapport qu'il a rédigé sur les dessins et marques de fabrique; la question a été étudiée par une commission mixte composée de membres de la Chambre de commerce et de membres du comité de commerce, à l'occasion d'un projet de loi nouveau sur la matière, présenté par le gouvernement.

Pour les industries de notre rayon, la commission émet des vœux longuement motivés et pouvant se résumer dans les trois points suivants :

1. Maintien des dispositions principales de la législation actuellement en vigueur.

2. Compétence des Conseils de Prud'hommes.

3. Suppression du caractère fiscal donné aux redevances dans le projet de loi.

L'assemblée approuve les conclusions du comité de commerce demandant l'impression de ce consciencieux travail.

M. le président fait procéder à la nomination d'un secrétaire-adjoint; la grande majorité des votes se portent sur M. Auguste Lalance.

La séance est levée à 7 heures.

SÉANCE DU 23 FÉVRIER 1870

Président : M. AUG. DOLLFUS. — Secrétaire : M. TH. SCHLUMBERGER.

Dons offerts à la Société.

1. Un volume d'échantillons de tissus imprimés, de Mad. Kœchlin-Ziegler.

2. Mémoires de l'Institut de Milan.

3. Histoire de l'Isthme de Suez, par M. Olivier Ritt. Envoi de M. Bian.

4. Bulletins de la Société de l'émulation de l'Allier.
 5. Les N^{os} 55 et 56 du Bulletin du comité des forges de France.
 6. Des améliorations à apporter au mode de transport des animaux par les chemins de fer, par M. Auguste Zundel.
 7. Note sur les anciens glaciers du plateau central de la France, par M. Collomb.
 8. Abhandlungen über Nationalœconomie und Statistik, par M. R. Janerasch.
 9. Un aigle et un kangaroo donnés par le Comité du Jardin d'acclimatation.
 10. Voyage dans le Nord et l'Est de l'Europe, par M. Hartmann-Liebach.
-

La séance est ouverte à 5 1/4 heures.

Environ 50 membres assistent à la réunion.

Le procès-verbal de la séance de Janvier est lu et adopté.

M. le président fait connaître la liste des dons reçus par la Société depuis un mois, et procède comme suit au dépouillement de la *Correspondance*.

MM. Mathieu Risler et C^{ie}, à Cernay, adressent une pièce de mousseline brochée pour le concours de 1870. Renvoi au comité de mécanique.

M. G. de Coninck remercie la Société industrielle pour sa nomination de membre ordinaire.

M. Durand-Kœchlin, à Bâle, envoie un paquet cacheté qui prend le numéro 165.

M. Brugnon, à Paris, se dit l'inventeur d'un procédé de gravure pouvant s'appliquer aux cylindres pour impressions sur étoffes. Il demande différents renseignements qu'on lui a adressés, sur les cylindres aujourd'hui en usage.

M. Hartmann-Liebach, membre de la Société, fait don de deux exemplaires de son *Voyage dans le Nord et l'Est de l'Europe*.

M. Benner, brossier à Mulhouse, fait ressortir dans une lettre l'avantage qu'on pourrait retirer de la fabrication en grand des brosses. Renvoi aux comités de chimie et de mécanique.

M. E. Vigne, membre de la Société industrielle et commerciale de Troyes, demande des renseignements sur les travaux de la Société industrielle de Mulhouse. Ces renseignements ont été fournis.

M. Jules Muller, chimiste à Paris, demande quelles sont les conditions du concours relatif à la question des huiles. Un programme des prix lui a été envoyé.

M. le ministre de l'instruction publique annonce que la distribution des récompenses, accordées aux sociétés savantes des départements à la suite du concours de 1869, aura lieu à la Sorbonne, le 23 Avril 1870. Des billets à prix réduits pour voyager en chemin de fer pourront être remis à MM. les membres de la Société industrielle, qui feront connaître au président leur désir d'assister à cette cérémonie.

M. Louis Bian, à qui la Société industrielle avait remis une lettre de recommandation auprès des organisateurs des fêtes du canal de Suez, adresse un mémoire sur ce canal. Ce mémoire et celui de M. Steiner, sur le même sujet, présenté à la séance précédente, sont renvoyés à l'examen du comité de commerce.

M. Jacquet envoie un échantillon de son albumine du sang décolorée. Renvoi au comité de chimie.

M. Frédéric Thesmar, consul de la confédération de l'Allemagne du Nord, informe la Société que M. Peil, négociant à Cologne, va faire, à ses frais, un voyage en Chine et au Japon pour nouer de nouvelles relations commerciales et donner plus d'extension à celles qui peuvent déjà exister. Un grand nombre d'industriels allemands ont remis à M. Peil des échantillons de leurs produits, avec charge de voir s'il ne pourrait pas trouver un placement avantageux dans ces pays. M. le consul demande s'il ne conviendrait pas à des industriels du Haut-Rhin d'en agir de même. Renvoi au comité de commerce.

M. Bryon Donkin le jeune, à Londres, adresse les résultats d'une expérience faite sur une machine à vapeur du système Wolf. Renvoi au comité de mécanique.

M. Ed. Robert, secrétaire du groupe havrais de la ligue de l'enseignement, remercie la Société de l'envoi des deux cents francs qui vient de lui être fait.

M. P. Monneron remercie la Société de sa nomination de membre ordinaire.

M. Aug. Strohl, vice-consul des Etats-Unis, à Mulhouse, adresse un exemplaire du *Rapport du bureau général des terres publiques* pour l'année 1867, publié par ordre du Sénat américain.

M. le consul de la Confédération de l'Allemagne du Nord envoie le programme de l'exposition générale de l'industrie pour tout ce qui concerne l'habitation, l'ameublement et le ménage, à Cassel, du 1^{er} Juin au 1^{er} Septembre 1870.

M. le président annonce le décès de deux des membres de la Société, qui, pendant de longues années, ont pris une part active à ses travaux, MM. Jean Risler, ancien pharmacien, et Auguste Huguenin-Cornetz.

Le directeur d'une société commerciale à Darmstadt demande des renseignements sur les assurances contre les accidents. Les documents que la Société possède à ce sujet ont été communiqués.

M. Riittre, l'un des administrateurs du syndicat du commerce et de l'industrie en matière de transports, remet un exemplaire des statuts de la Société, la liste des souscripteurs au 15 Janvier, un exposé des motifs, l'avis favorable émis par le comité central des chambres syndicales de Paris, et prie la Société de faire connaître cette nouvelle institution. Renvoi au comité de commerce.

Travaux.

L'ordre du jour appelle la discussion sur le projet de règlement élaboré par le comité d'utilité publique, et applicable au Cercle mulhousien en voie de formation. M. le président donne lecture des différents articles qui composent ce règlement et dont la plupart sont adoptés par l'assemblée. Plusieurs observations sont présentées sur les diverses catégories de membres que la commission avait l'intention d'établir; ces observations tendent à faire disparaître le plus possible entre les membres toute distinction, et l'assemblée décide le renvoi des articles 4, 5, 6, 7, 9 et 10 à la commission qui tiendra compte des opinions émises.

Le mode d'intervention de la Société, en cas de désordres, soulève ensuite quelques critiques, et les paragraphes du règlement relatifs à la question sont renvoyés au comité qui en modifiera la forme.

Le comité présentera à la prochaine séance un nouveau projet, où les quelques parties du règlement, ayant donné lieu à des remarques fondées, seront rédigées d'après les avis qui viennent d'être émis.

Le comité de mécanique demande l'impression du rapport de M. Joulin sur le nouvel appareil télégraphique, inventé par M. Bernard

Meyer. Adopté. La Société approuve la dépense de 10 à 15 centimes par exemplaire qui résultera de l'insertion dans le Bulletin, à la suite du mémoire, d'un spécimen de dépêche transmise avec le nouvel instrument.

L'assemblée décerne en même temps une médaille d'honneur à M. Meyer pour sa belle découverte.

Le comité de chimie demande l'adjonction de M. le docteur Richard Meyer, chimiste à Kingersheim.

M. Alfred Engel termine la lecture de son intéressant travail sur l'état de l'industrie textile aux Etats-Unis, et captive l'attention de la Société par les nombreuses données qu'il a recueillies sur la question; telles que production, main-d'œuvre, prix de revient, état moral et matériel des classes ouvrières, etc. L'assemblée prononce le renvoi du rapport à l'examen du comité de commerce, qui est également chargé d'étudier les deux communications de MM. Steiner et L. Bian sur l'isthme de Suez.

MM. Ernest Keller, chimiste à Lœrrach, Edouard Schœffer, ingénieur à Iwanof, Charles Zurcher, chimiste à Mulhouse, et Léon Scheidecker, manufacturier à Lutzelshausen, sont reçus membres ordinaires à l'unanimité des suffrages.

La séance est levée à sept heures.

SÉANCE DU 30 MARS 1870.

Président : M. le D^r PENOT. — Secrétaire : M. TH. SCHLUMBERGER.

Dons offerts à la Société.

1. Sources des Vosges, par M. Charles Grad.
2. Brochure allemande, par M. Gundlach.
3. Le N° 9 du Catalogue des brevets d'invention pris en 1869, par M. le préfet.
4. La suppression des grèves par l'association aux bénéfices, par M. Charles Robert.
5. La réforme du travail des enfants, par M. Ad. Houget.
6. Les vins alimentaires, par M. Guillory, aîné.
7. Rapport sur les forages artésiens exécutés en Algérie, par M. le capitaine Zickel.

8. Une épée du xv^e siècle et une serrure renaissance, de M. Ferdinand Thomsen, de Colmar.

9. Echantillons de grains, par M. le D^r Sacc.

10. Un chat sauvage, de M. Stœcklin.

11. Insectes achetés par le comité d'histoire naturelle.

La séance commence à 5 1/4 heures.

Cinquante-huit membres sont présents.

Le procès-verbal de la dernière réunion est lu et adopté.

M. le président énumère les différents objets offerts à la Société pendant le mois de février, et fait connaître les documents fournis par la

Correspondance.

M. L. Videau, ingénieur civil à Poissy (Seine-et-Oise), demande des renseignements sur le four Porion, employé comme évaporateur. On a répondu que ce four a fait le sujet d'un rapport du comité de mécanique, en indiquant le volume du Bulletin où il est inséré.

M. Bernard Meyer remercie la Société industrielle pour la médaille qui lui a été accordée comme inventeur d'un appareil télégraphique.

M. Cornill-Wœstyer, à Paris, adresse une note autographiée sur les moyens de détruire les miasmes contagieux des hôpitaux. Renvoi au comité d'histoire naturelle.

M. Charles Grad, à Turckheim, adresse une brochure sur la température des sources dans les Vosges, et écrit qu'aussitôt qu'il aura terminé son travail sur l'orographie de cette chaîne et le climat de l'Alsace, il reprendra la question des réservoirs dans les vallées des Vosges, en se fondant sur ceux déjà construits dans le midi de la France, en Espagne et en Algérie.

M. Krusemann, à Bruxelles, demande des renseignements sur la fabrication de l'albumine du sang. On lui a adressé le rapport du comité de chimie.

M. le président de l'Association des employés de commerce et de l'industrie de la ville de Mulhouse adresse le compte-rendu de l'assemblée générale tenue par cette Association, le 23 décembre 1869.

M. Sacc, professeur à Neuchâtel (Suisse), accompagne d'une lettre un envoi d'échantillons de graines oléagineuses et de minerai d'argent

qu'il adresse à la Société en échange d'échantillons d'étoffes qui lui ont été envoyés.

M. Charles Robert, conseiller d'Etat, adresse un exemplaire d'une conférence qu'il a faite à la Sorbonne sur la suppression des grèves par l'association aux bénéfices.

MM. Ernest Keller et Charles Zurcher remercient la Société pour leur nomination de membres ordinaires.

MM. Charles Lauth, Charles Gérard et d'Andiran-Kœchlin adressent des plis cachetés qui ont été inscrits sous les n^{os} 166, 167 et 168.

M. Kuhlmann annonce qu'un monument sera érigé à Strasbourg, au siège même de l'Académie, à la mémoire du docteur Kirschleger, professeur de botanique à l'Ecole de pharmacie de Strasbourg et membre correspondant de la Société industrielle. Les frais de ce monument doivent être couverts par souscription, et M. Kuhlmann demande si la Société ne trouverait pas convenable de faire circuler une liste parmi ses membres.

M. Martin Ziegler communique une note sur l'essai des albumines. Renvoi au comité de chimie.

Travaux.

M. le président reprend la discussion des articles du règlement proposé par le comité d'utilité publique et applicable au Cercle mulhousien. Le comité, tenant compte des observations qui se sont produites à la dernière séance, a modifié comme suit les paragraphes du projet primitif :

L'art. 5 ancien sera l'art. 4 nouveau, avec une addition, savoir : que la carte de membre devra être présentée au commissaire qui en fera la demande, et que le candidat refusé une première fois, ne peut faire partie du Cercle à aucun titre, s'il n'a subi un nouveau ballottage.

Art. 5 nouveau. Toute personne s'engageant à payer annuellement au moins 10 fr., portera le titre de membre associé, n'aura pas droit de vote, mais pourra assister aux fêtes gratuites.

Art. 7 nouveau. L'administration du Cercle est confiée à un comité de douze membres, dont quatre sont à la nomination du fondateur, quatre au choix de la Société industrielle, et quatre nommés par les membres ordinaires.

Art. 14. L'assemblée générale annuelle a lieu dans le courant de

janvier; le comité y présente un rapport sur la marche du Cercle et sa situation financière. Si entre deux assemblées générales une vacance a lieu parmi les membres du comité nommés par les abonnés du Cercle, il y est pourvu provisoirement par le syndicat des commissaires.

Le règlement général ne pourra être modifié par la Société industrielle que sur la demande du comité.

La Société industrielle pourra décider la clôture du Cercle, si jamais elle le trouve nécessaire.

Ces différents articles sont successivement votés; l'ensemble du règlement est ensuite approuvé par la Société, qui en décide l'impression dans le Bulletin, et autorise le tirage à part d'une centaine d'exemplaires.

M. le président annonce que le pluviomètre, dont il a été précédemment question, a été installé, et que les observations régulières seront enregistrées à dater du 1^{er} mai prochain.

M. Paul Heilmann, au nom du comité de mécanique, donne lecture d'un rapport qu'il a rédigé sur un appareil à fleter, de l'invention de M. Reisermer, de la maison Japy frères et C^{ie}, de Beaucourt; l'assemblée décide l'impression de ce travail.

M. le docteur Kœchlin présente une étude sur le grain de froment au sujet de sa composition, de sa mouture et de sa panification. Ces recherches ont été entreprises à l'occasion d'un procédé de décortication imaginé par M. Weiss, de Bâle, et soumis à l'appréciation de la Société, par M. Gerber-Keller.

L'inventeur espérait faire réaliser à l'industrie de la meunerie des bénéfices très-importants, en incorporant dans la farine des parties du blé qui passaient jusqu'ici dans le son; mais il ressort du travail de M. Kœchlin, que ce résultat ne saurait être obtenu en France, où le pain blanc de première qualité tend de plus en plus à se substituer aux sortes inférieures. L'application sérieuse du procédé paraît se borner au traitement des blés avariés et spécialement aux blés mouchetés.

M. le président adresse des remerciements au rapporteur pour ses patientes recherches et le Mémoire utile qu'il a su en tirer; l'assemblée décide l'impression dans le Bulletin du Rapport et des planches qui l'accompagnent, ainsi que l'insertion de la note de M. Gerber-Keller.

M. Richard Meyer communique, au nom du comité de chimie, les résultats des essais qu'il a faits sur un échantillon d'indigo, provenant de Cochinchine. La matière colorante paraît être de première qualité, et le rendement inférieur tiendrait, d'après M. Meyer, aux impuretés résultant d'un procédé de fabrication défectueux.

Cette question est d'une grande importance pour notre colonie. Une copie du rapport sera adressée à M. Bauer, et le rapport lui-même inséré au Bulletin.

M. Schultz complète le Rapport qu'il a présenté sur les cylindres en caoutchouc fabriqués par M. Casassa, en décrivant le procédé de tournage qu'il faut suivre pour réparer les accidents auxquels est sujette la surface extérieure de ces rouleaux.

Cette communication trouvera sa place à la suite du Rapport de M. Schultz dans le Bulletin. Adopté.

M. Emile Welter, constructeur à Mulhouse, fait connaître une nouvelle machine de son invention, destinée à pulvériser l'eau au moyen de l'air comprimé, et propre à humecter les tissus. Renvoi au comité de mécanique.

Dans le cours de la séance on a procédé aux

Ballottages

de M. L. Lantz, chimiste à Puteaux, présenté comme membre ordinaire par M. Gustave Schæffer;

M. F. Ganzer, chimiste à Wesserling, présenté comme membre ordinaire par M. Gustave Schæffer;

M. Frédéric Tulpin (aîné), constructeur à Rouen, présenté comme membre ordinaire par M. W. Grosseteste;

M. Alfred Tulpin (jeune), constructeur à Rouen, présenté comme membre ordinaire par M. W. Grosseteste.

La séance est levée à 7 heures.

PROCÈS-VERBAUX

des séances du comité de mécanique.

SÉANCE DU 21 DÉCEMBRE 1869.

La séance est ouverte à 5 ³/₄ heures; huit membres sont présents.

Examen de divers renseignements communiqués par M. Heller, au sujet d'ouvrages publiés récemment en Allemagne sur la filature de coton. Le comité décide que sept traités sur cette matière seront demandés à la Société industrielle pour sa bibliothèque.

Nomination d'une commission de quatre membres, pour assister au concours des chauffeurs, qui aura lieu en janvier, avec l'aide de l'Association alsacienne des propriétaires d'appareils à vapeur. Onze chauffeurs sont admis au concours, qui aura lieu à Dornach, sur une chaudière mise à la disposition du comité.

M. Heller rend un compte sommaire des travaux principaux de l'Association pour la prévention des accidents de machines, et donne des détails sur ce qui a été fait pour atténuer les dangers des métiers automates; il annonce que l'appareil de nettoyage du porte-cylindre et des chariots continue à fonctionner d'une manière satisfaisante et sur une grande échelle.

M. Aug. Dollfus communique les dispositions d'une nouvelle commande de cordes à broches des métiers à filer en expérience dans sa filature; il saisit de nouveau le comité de la question de la force motrice absorbée par les métiers à tambours horizontaux, laquelle paraît être beaucoup plus grande que celle exigée par la mise en marche des métiers à tambours verticaux. Le comité accepte avec intérêt la proposition qui lui est faite par M. Dollfus, de procéder à des expériences au dynamomètre sur deux métiers installés dans le but spécial d'élucider cette question importante.

La séance est levée à 7 ¹/₂ heures.

SÉANCE DU 18 JANVIER 1870.

La séance est ouverte à 5 ¹/₂ heures; onze membres sont présents.

Lecture d'un rapport de M. Heilmann sur un appareil à fileter, présenté par MM. Japy. L'impression sera demandée à la Société.

M. Gustave Dollfus donne des renseignements sur le forage d'un puits artésien, dirigé par M. Degousée et en voie d'exécution sur sa propriété à Dornach. Nomination d'une commission de trois membres du comité, qui seront chargés de surveiller les travaux qui vont être continués pour le compte d'une réunion de souscripteurs.

M. Heller envoie un rapport sur les manchons présentés par M. Reulaux, professeur, dans le but d'éviter les dangers dus aux clavettes saillantes qui existent dans les manchons généralement employés.

Ayant pris connaissance du rapport présenté par M. Joulin à la Société industrielle, sur l'appareil télégraphique autographique de M. Meyer, d'Uffholtz (Haut-Rhin), le comité décide de remettre à la prochaine séance l'examen définitif de cette question, d'attendre les dessins détaillés que l'inventeur annonce, ainsi que les renseignements de l'un des membres du comité, qui doit voir M. Meyer à Paris. Le secrétaire annonce que M. Joulin a bien voulu lui offrir d'assister à la prochaine séance du comité, dans le but de compléter les explications données dans son rapport. Dès aujourd'hui, le comité décide que l'impression du travail de M. Joulin sera demandée à la Société, en même temps qu'il lui sera proposé de décerner une médaille d'honneur à M. Meyer.

Examen de divers documents envoyés par M. Deschamps, de Paris, au sujet des glaces brutes et verres à reliefs coulés, rayés et losangés des fabriques de Saint-Gobain. — Discussion sur les applications que les industries de nos localités peuvent mettre en pratique; dépôt aux archives.

Renvoi à M. Meunier, ingénieur de l'Association des propriétaires d'appareils à vapeur, de : 1° Une communication de M. Clément Cordes, qui envoie un mémoire imprimé sur les chaudières du système Belleville; 2° Un mémoire imprimé de M. Verstrœt, sur le fumivore, système de M. A. de Pindray; et 3° de divers plans et renseignements lithographiés sur l'appareil alimentateur de M. Macabies.

Renvoi à M. Aug. Dollfus d'une lettre de M. de la Coux, accompagnant un échantillon d'un nouveau produit, dit tartrifuge Johnson, destiné à désincruster les chaudières à vapeur.

La séance est levée à 7 $\frac{1}{4}$ heures.

SÉANCE DU 15 FÉVRIER 1870.

La séance est ouverte à 5 $\frac{1}{4}$ heures; douze membres sont présents.

Lecture d'une lettre de M. Schæffer, ingénieur à Iwanowa (Russie), lequel communique à la Société des détails sur diverses explosions récentes d'appareils à vapeur, qui ont eu lieu en Russie; l'une, de deux cuves à lessiver les tissus de coton du système Barlow, et les autres, concernant trois chaudières à vapeur; l'une de ces dernières a tué neuf personnes et blessé grièvement vingt-cinq autres. Les explosions de générateurs sont attribuées avec une très-grande probabilité à un défaut d'alimentation. Quant aux cuves Barlow, M. Schæffer, après être entré dans des détails assez circonstanciés sur leur rupture, les attribue, sans hésiter, à la mauvaise qualité des tôles, partageant à cet égard l'opinion émise par le comité de mécanique, à l'occasion des sinistres qui ont eu lieu antérieurement sur des appareils du même genre. (Voir le rapport fait au nom du comité dans la séance de la Société, du 25 mars 1868.) — Dépôt aux archives des documents envoyés par M. Schæffer.

Le secrétaire communique le dessin d'un appareil très-simple et fort ingénieux, destiné au graissage des pistons des machines à vapeur, de l'invention de M. Bouillon, mécanicien à Lyon. Ce graisseur est expérimenté en ce moment dans divers établissements de Mulhouse. Les résultats obtenus seront communiqués au comité.

Lecture d'une note envoyée par MM. E. et P. Sée, sur des essais dynamométriques de bobinoirs de tissage. — Dépôt aux archives et remerciements aux auteurs.

M. Joulin, directeur du télégraphe de Mulhouse, donne au comité des explications très-détaillées sur les appareils autographiques de M. Meyer, d'Uffholtz, à l'aide de croquis envoyés par l'inventeur. Le comité confirme les décisions prises dans la séance du 18 janvier, au sujet de la communication de M. Meyer, et décide en outre l'insertion

au Bulletin de la Société, des dessins de M. Meyer, ainsi que d'un fac-simile d'une dépêche transmise.

M. Heller, inspecteur de l'Association pour la prévention des accidents de machines, donne lecture d'une note qu'il a rédigée, sur les précautions à prendre pour le réglage des machines à imprimer à un grand nombre de couleurs. Le comité décide le renvoi au comité de chimie, qui sera prié de présenter ses observations à M. Heller, afin qu'elles puissent être insérées, le cas échéant, dans le rapport annuel de l'Association.

Le secrétaire communique une note qui lui a été envoyée de Rouen, laquelle résume des expériences récentes au frein d'une machine à vapeur à balancier de 144 chevaux effectifs, laquelle ne consommerait que 8^k,125 de vapeur par cheval et par heure. Les résultats donnés par la dernière machine du même système, expérimentée par le comité de mécanique (séance de la Société du 29 septembre 1869), sont 10^k,36. Un membre annonce qu'il attend des renseignements qu'il a demandés à Rouen, dans le but de les soumettre au comité, qui pourra se rendre compte de la valeur qu'il faut attribuer au chiffre très-bas, constaté dans la note envoyée de Rouen.

Lecture d'une lettre de M. Chaumé-Delabarre, qui propose au comité d'expérimenter un appareil de son invention, dit soufflerie physique. Il consiste en une sorte de trompe à vapeur placée sous le foyer. Un membre donne des renseignements sur ce procédé qui a été expérimenté, il y a quelques années, dans un établissement de Mulhouse. Le comité, après avoir entendu M. l'ingénieur Meunier, est d'avis que les travaux auxquels les chaudières à vapeur ont donné lieu à Mulhouse dans ces dernières années et les mémoires consignés dans les Bulletins ne permettent pas d'espérer qu'il puisse résulter une économie de combustible par l'emploi des procédés proposés, et il ne juge pas, en conséquence, qu'il soit utile de procéder aux expériences demandées.

A cette occasion, M. Meunier demande au comité de vouloir bien admettre les mêmes conclusions au sujet d'un appareil fumivore de M. de Pindray, dont il a été fait mention dans l'une des dernières séances. — Adopté.

M. Gustave Dollfus donne lecture d'une note qu'il a rédigée sur la communication présentée à la Société, au nom de M. Van der Stickel,

par MM. Sée, de Roubaix. Ces messieurs ont envoyé un appareil destiné à remplacer les cordes et poids de friction pour la tension des ensouples des métiers à tisser. L'opinion du rapporteur est favorable au nouveau procédé qui a été expérimenté sur un métier à tisser, en marche durant quelques mois; cependant le comité décide que l'impression du rapport ne sera demandée à la Société que lorsque de nouvelles applications auront été faites sur une plus grande échelle.

La séance est levée à 7 $\frac{1}{2}$ heures.

PROCÈS-VERBAUX

des séances du comité de chimie

SÉANCE DU 5 JANVIER 1870.

La séance est ouverte à 6 $\frac{1}{4}$ heures; 16 membres sont présents.

Le procès-verbal de la dernière séance est lu et adopté.

Le comité vote des remerciements à M. Charles Dollfus-Galline pour le dévouement avec lequel il a bien voulu présider ses séances et diriger ses travaux pendant plusieurs années, et il prie M. Scheurer-Kestner de vouloir bien se faire auprès de M. Dollfus l'interprète de ses sentiments.

Sur la proposition du secrétaire, le comité décide qu'il tiendra à l'avenir sa séance mensuelle le deuxième mercredi de chaque mois, et exceptionnellement, pendant la durée des conférences, le deuxième lundi du mois.

M. Ch. Strilack, de Hambourg, se présente au concours pour l'obtention du prix relatif à un nouvel épaississant. Le produit envoyé par M. Strilack sous le nom de *Gomme du Pérou* ou *Bassorabine*, ayant été confié à l'examen de MM. Armand et Eugène Dollfus, il y a plusieurs mois déjà, la lettre du concurrent et les échantillons de tissus imprimés qui l'accompagnent, sont renvoyés aux mêmes rapporteurs, avec prière de compléter leur travail et d'en donner lecture dans la prochaine séance du comité.

M. H. Cissey, administrateur du *Moniteur de la teinture et de l'im-*

pression des tissus, propose l'échange de son journal contre le *Bulletin de la Société industrielle*. On priera M. Cissey, d'envoyer quelques numéros de son journal, pour que le comité puisse statuer sur cette demande en connaissance de cause.

Le comité demande l'impression de la note de M. Scheurer-Kestner, traitant de l'emploi de la trompe pour divers usages industriels.

Le comité de chimie demande l'adjonction de M. Charles Meunier.

M. Rosenstiehl signale au comité un cas d'inflammation spontanée, qui s'est produit dans une masse d'environ 20 kilogrammes de protoxyde d'étain hydraté, à peu près sec, contenu dans un pot recouvert de papier.

L'ordre du jour étant épuisé, la séance est levée à 7 $\frac{1}{4}$ heures.

SÉANCE DU 7 FÉVRIER 1870.

La séance est ouverte à 6 $\frac{1}{4}$ heures; 14 membres sont présents.

Le procès-verbal de la dernière séance est lu et adopté.

Le comité décide qu'il s'occupera dans sa prochaine séance de l'examen d'une brochure de M. Goppelsröder, traitant du dosage des nitrates.

M. Armand Dollfus donne lecture du rapport qu'il a été chargé de faire, en collaboration avec M. Eugène Dollfus, sur la gomme du Pérou ou Bassorabine de M. Strilack. Adoptant les conclusions des rapporteurs, le comité déclare que le produit présenté au concours ne satisfait pas aux conditions du programme; mais il pense que ce produit est perfectible, et il engage le concurrent à diriger ses recherches vers la découverte d'un procédé mécanique, capable d'éliminer la cellulose.

M. Richard Meyer donne lecture du rapport qu'il a été chargé de faire sur un échantillon d'indigo, provenant de la Cochinchine. Le comité remercie l'auteur de ce rapport, dont il demande l'impression.

Le comité demande l'adjonction de M. Richard Meyer.

L'ordre du jour étant épuisé, la séance est levée à 7 heures.

des Appa

Tra

Filatures et
Filatures ..
Teinturerie
Impression
Etoffes (App
Tissages ...
Blanchissem
Draps (Man
Molleton, c
Rubans (Fa
Fonderies e
Usines à fa
Laminage e
Serrureries
Quincailleri
Acier poli t
Gaz (Usines
Minoteries .
Blé (Battag
Glucose (F
Féculeries,
Distilleries.
Huileries ..
Vinaigre (F
Conserves
Brasseries
Papeteries
Papier (Fa
Scieries ...
Tourneurs
Menuiseries
Cardes, pe
Bains

BULLETIN

DE LA

SOCIÉTÉ INDUSTRIELLE

DE MULHOUSE

(Mai 1870)

RAPPORT

sur le Cercle mulhousien, présenté au nom du comité d'utilité publique, par M. A. PENOT.

SÉANCE DU 26 JANVIER 1870.

MESSIEURS,

Après avoir visité en Angleterre différents cercles où les ouvriers se réunissent le soir pour causer, lire, recevoir quelques leçons, ou se livrer à divers jeux, M. Jules Siegfried a pensé qu'il y aurait avantage à créer une institution de cette nature dans notre ville industrielle. Il vous a présenté, à ce sujet, un mémoire dans lequel il s'est efforcé de faire ressortir tout le bien qui pourrait résulter, pour les nombreux ouvriers de Mulhouse, de trouver dans un local vaste et convenablement approprié, des moyens de s'instruire et de se distraire, qui leur manquent généralement aujourd'hui. A cet égard, le travail de M. Siegfried était si complet, et vous en avez été si bien pénétrés, qu'il serait superflu de revenir sur des idées qui ont reçu tout le développement nécessaire et votre entière approbation.

Mais pour exécuter un pareil projet, il ne suffit pas d'être convaincu de son utilité. Il faut encore disposer des fonds que réclame

cette entreprise, et M. Jules Siegfried, qui comprenait très-bien cette nécessité, mettait en même temps à votre disposition une somme de 100,000 francs, en vous confiant le soin d'exécuter le programme qu'il s'était tracé, vous laissant d'ailleurs toute liberté de le modifier, si vous le jugiez convenable, et s'en remettant entièrement à vos lumières et à votre amour du bien public.

Le comité d'utilité publique a été chargé par vous de préparer un projet qui serait soumis à votre appréciation. Après une longue discussion préalable, il a renvoyé à une sous-commission composée de neuf membres, l'étude de cette intéressante question qui avait toute sa sympathie. Cette sous-commission était particulièrement chargée de choisir le terrain sur lequel le Cercle serait élevé, de présenter un plan de bâtiment pouvant satisfaire à tous les besoins présumés, et de rédiger le règlement général qui deviendrait la loi fondamentale de l'institution.

Vous savez déjà, Messieurs, qu'un terrain placé dans une situation favorable nous a été donné gratuitement par un de nos collègues, désireux de s'associer à l'œuvre utile que nous allions entreprendre. M. Lalance vous a lu, dans une de vos précédentes séances, un rapport accompagné de plans et devis, vous faisant connaître tous les détails de la construction à exécuter, la destination de chacune de ses parties et la dépense totale qui en résulterait, des entrepreneurs s'étant chargés à forfait de l'exécution. Vous avez donné votre pleine approbation à ces plans; on s'est mis immédiatement à l'œuvre, et le Cercle sera ouvert dans le courant de l'été ou de l'automne prochain.

Restait à préparer la partie la plus difficile et la plus délicate de notre mission; je veux parler du règlement général qui doit régir l'institution à fonder, et auquel chaque membre sera tenu de se conformer. Et d'abord, à qui le Cercle sera-t-il ouvert? — Dans les idées de M. Jules Siegfried, on aurait dû y appeler des ouvriers seulement. Votre comité a pensé qu'il serait bon d'élargir ce cadre. Il a cru qu'il y aurait avantage réciproque à ne point isoler cette partie nombreuse de notre population, mais à la fu-

sionner, au contraire, avec le reste de nos concitoyens ; et il désire que le Cercle soit autorisé à recevoir sans distinction tout habitant de Mulhouse qui voudra en faire partie, autant du moins que l'espace le permettra. Il importe, en effet, dans l'intérêt général de la société, que les différentes classes de citoyens se rapprochent afin de se mieux connaître, et de voir s'effacer peu à peu des traces, fâcheuses de préjugés et de méfiance qui peuvent exister entre elles. Chacun n'aura qu'à gagner à ce mélange, où on apprendra à s'apprécier plus sainement, et à se juger avec plus d'impartialité et de justice. C'est pourquoi le comité a voulu donner à l'institution le titre de *Cercle mulhousien*, très-large et très-élastique, s'appliquant sans exception à tous les habitants de la ville, au lieu de celui de Cercle d'ouvriers, qui avait été proposé d'abord et qui a semblé trop exclusif.

Le but auquel on vise, par l'organisation du Cercle, est double. On veut que chaque membre trouve à s'y récréer et à s'y instruire. A cet effet, nous aurons une bibliothèque, une salle de lecture, et peut-être des conférences scientifiques ou littéraires, choisies de manière à intéresser l'auditoire. Pour la partie récréative, nous aurons des salles de conversation et de jeux ; et tous les membres qui en témoigneront le désir, pourront se grouper en sociétés particulières de musique instrumentale ou vocale, de gymnastique, de représentations scéniques, etc. A certains jours déterminés, ces diverses sociétés seront invitées à se prêter mutuellement à l'amusement général du Cercle. Pour ces grandes réunions, qui seront de véritables fêtes, chaque membre sera autorisé à se faire accompagner de sa famille.

Les jeunes gens pourront se faire admettre dès l'âge de dix-sept ans. Il nous a semblé qu'au-dessous, ils pourraient ne pas présenter toutes les garanties d'ordre nécessaires, et nous avons craint, d'ailleurs, de les détourner des cours populaires que beaucoup suivent avec succès, et qui sont pour eux préférables à un cercle.

Au point de vue de l'âge, les membres du Cercle seront par-

tagés en deux catégories ayant chacune sa salle de réunion et de jeux : d'une part, les jeunes gens de dix-sept à vingt-et-un ans ; de l'autre, les adultes au-dessus de vingt-et-un ans. C'est là seulement que la séparation aura lieu : les différents âges pouvant se réunir dans les sociétés particulières de musique, de gymnastique, etc.

Le Cercle se composera de membres ordinaires, dont l'admission sera soumise à certaines formalités ; de membres associés, c'est-à-dire de personnes qui consentiront à payer une certaine cotisation annuelle, et enfin de membres honoraires, titre qui pourra être accordé par le comité dont nous parlerons tout à l'heure, aux personnes qui auront rendu quelque service important à l'institution.

L'administration du cercle sera confiée à un comité de douze membres, dont quatre seront nommés par le fondateur, quatre par la Société industrielle et quatre par les membres ordinaires.

Afin de venir en aide au comité dans le maintien du bon ordre, de la discipline intérieure, de la propreté, et aussi dans l'organisation des récréations générales, il sera nommé par les membres ordinaires vingt-quatre commissaires qui se partageront le service par semaine, de manière que deux au moins soient toujours présents dans les moments de réunion.

Les jeunes gens âgés de moins de vingt-et-un ans ne prennent part à aucun vote.

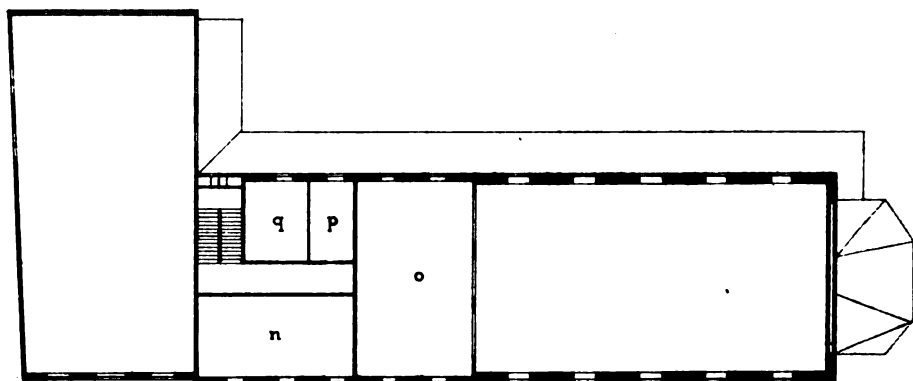
Le règlement général indique à quelles conditions on peut être reçu membre ordinaire du Cercle ; il prévoit également les cas où on peut en être exclu temporairement ou à toujours. Il prescrit les mesures nécessaires pour que l'ordre ne soit pas troublé, ou pour qu'il puisse être immédiatement rétabli au besoin. Un règlement particulier, rédigé par le comité, fixera la cotisation à payer par les membres ordinaires, les jours et heures de réunion chaque semaine, tout ce qui concernera la bibliothèque, la salle de lecture, la tenue de la buvette et l'ordre intérieur en général.

Chaque groupe particulier, formant une de ces sociétés de

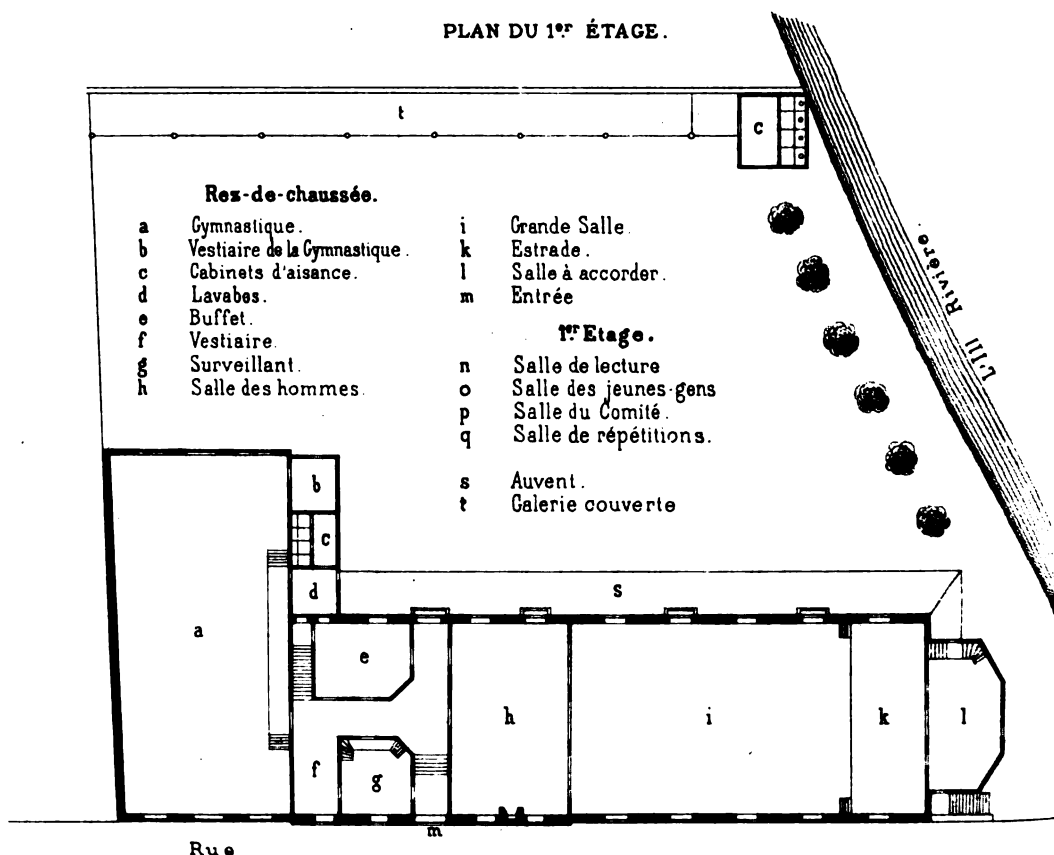
CERCLE MULHOUSIEN.



FAÇADE SUR LA RUE.



PLAN DU 1^{er} ÉTAGE.



PLAN DU REZ-DE-CHAUSSÉE.

10 9 8 7 6 5 4 3 2 1 0

10

20

30 Mètres

musique, de gymnastique, etc., dont il a déjà été parlé, arrêtera son règlement spécial.

Le règlement général et le règlement élaboré par le comité resteront affichés dans toutes les salles du Cercle, et le règlement spécial de chaque société particulière sera affiché dans la salle qui lui sera affectée.

Transitoirement et jusqu'au mois de janvier 1871, l'organisation et l'administration du Cercle seront confiées à un comité de douze à quinze membres, tous nommés par la Société industrielle. En janvier 1871, ces membres seront remplacés, conformément à ce qui a été dit plus haut.

Quant aux commissaires, ils seront désignés d'abord, et jusqu'au mois de janvier 1871, par ce comité provisoire, qui proportionnera leur nombre à celui des membres du Cercle et aux besoins du service.

RÈGLEMENT GÉNÉRAL DU CERCLE MULHOUSIEN

Un de nos concitoyens, désirant mettre à la disposition des ouvriers, artisans et habitants de Mulhouse en général un local convenablement approprié, où ils pourraient trouver des distractions utiles et agréables, a versé une somme de 100,000 fr. à la Société industrielle, en lui confiant le soin d'exécuter ce programme. En conséquence, la Société industrielle a fait élever un vaste bâtiment sur un terrain dont il lui a été généreusement fait don dans ce but par un autre de ses membres, et a arrêté le règlement général qui suit :

ARTICLE PREMIER. — Il est ouvert, sous le nom de **Cercle mulhousien**, un local destiné à servir de lieu de réunion aux habitants de Mulhouse qui voudront y prendre part, à quelque profession qu'ils appartiennent.

ART. 2. — Ce local se compose :

D'une salle de réunion et de jeux pour les hommes âgés de plus de vingt-et-un ans ;

D'une salle pareille pour les jeunes gens de dix-sept à vingt-et-un ans ;

D'une salle de lecture ;

D'une grande salle pour concerts, récréations, etc. ;

D'une salle de gymnastique ;

D'une cour pour les jeux en plein air ;

D'une buvette.

ART. 3. — Tout habitant de Mulhouse peut se faire recevoir membre du Cercle, sous les conditions suivantes :

Qu'il jouisse d'une bonne réputation ;

Qu'il soit âgé d'au moins dix-sept ans ;

Qu'il s'engage à observer les règlements et à payer régulièrement sa cotisation.

ART. 4. — Pour se faire recevoir membre ordinaire du Cercle, il faut se faire présenter par un membre aux commissaires de semaine, dont il est question dans l'article 8. Le candidat reçoit alors de ces commissaires une carte d'entrée provisoire et gratuite, valable pendant quinze jours. Durant tout ce temps, les noms du candidat et du membre qui le patronne restent affichés dans la salle de réunion, et chaque membre du Cercle a le droit de présenter ses observations sur le candidat au syndicat des commissaires. Les quinze jours expirés, le syndicat statue sur l'admission, et délivre une carte définitive s'il y a lieu.

La présentation de cette carte pourra être exigée à l'entrée.

Le candidat non admis ne pourra se représenter qu'au bout d'une année.

Le candidat refusé ne peut faire partie du Cercle à aucun titre, jusqu'à un nouveau ballottage.

ART. 5. — Toute personne qui s'engagera à payer une cotisation annuelle, dont le minimum est fixé à 10 francs, pourra faire partie du Cercle, en qualité de membre associé, après avoir obtenu l'assentiment du comité,

Ce titre ne confère le droit de vote dans aucun cas, et donne seulement celui d'assister aux fêtes gratuites du Cercle.

Le membre associé qui voudra jouir de tous les droits des membres ordinaires devra se faire recevoir par le syndicat des commissaires, en suivant les formalités indiquées à l'article 4.

ART. 6. — Le comité institué par l'article 7 pourra accorder le titre de membre honoraire pour services importants rendus au Cercle, à des personnes qui jouiront alors des mêmes droits que les membres ordinaires, sans avoir à payer aucune cotisation.

ART 7. — L'administration du Cercle est confiée à un comité de douze membres nommés, quatre par le fondateur, quatre par la Société industrielle et quatre par les membres ordinaires. Ces derniers ne prennent part au vote qu'à l'âge de vingt-et-un ans révolus.

Les membres du comité sont nommés pour deux ans ; ils se renouvellent par moitié chaque année, et sont toujours rééligibles.

Le comité nomme dans son sein un président, un vice-président, un secrétaire et un trésorier.

Il fixe les jours et heures d'ouverture du Cercle et la cotisation à payer par les membres ordinaires.

Il arrête le règlement particulier de chaque salle et de la buvette, et règle en général tout ce qui touche à l'ordre intérieur.

Il se réunit au moins une fois par trimestre, et toutes les fois que son président juge utile de le convoquer.

ART. 8. — Pour aider le comité dans le maintien du bon ordre, dans l'exécution des règlements et dans l'organisation des récréations, il est nommé chaque année en assemblée générale, par les membres ordinaires âgés de vingt-et-un ans au moins, vingt-quatre commissaires dont l'ensemble constitue un syndicat.

Ces commissaires sont choisis parmi les membres ordinaires, et ne peuvent pas être en même temps membres du comité.

Les commissaires sortants sont toujours rééligibles.

Ces commissaires sont de semaine tour à tour, et s'entendent

entre eux pour qu'il y en ait toujours au moins deux présents au Cercle aux heures de réunion.

Ils veillent à la propreté de toutes les parties du bâtiment et de la cour, à l'observation des règlements, au bon ordre dans les salles, y compris celle des jeunes gens.

En cas d'événement grave, ils en réfèrent immédiatement au président du comité.

ART. 9. — Les membres du Cercle peuvent se grouper entre eux en sociétés particulières de musique instrumentale ou vocale, de gymnastique, de récréations dramatiques, etc. Chacune de ces sociétés se recrute parmi les membres du Cercle, et fait son règlement particulier, qui ne doit rien contenir de contraire au règlement général, et doit être approuvé par le comité.

ART. 10. — Ces sociétés se prêteront à contribuer à l'agrément du Cercle, en organisant de temps en temps, sous la direction du comité, des réunions ou petites fêtes auxquelles chaque membre du Cercle pourra amener gratuitement sa famille.

ART. 11. — Outre ces réunions gratuites, le comité pourra donner des fêtes payantes, destinées à augmenter les revenus du Cercle.

Dans le même but, il pourra louer, pour certains jours, à des sociétés particulières quelques-unes des salles du Cercle, et notamment la grande salle des récréations et la salle de gymnastique.

ART. 12. — Les discussions générales et les conversations bruyantes sont formellement interdites.

ART. 13. — Tout membre qui troublerait l'ordre, qui serait en état d'ivresse ou qui refuserait de se conformer au règlement, devra sortir du Cercle à la première injonction des commissaires.

Il pourra, en outre, être exclu du Cercle, temporairement ou définitivement, sur décision spéciale du comité.

ART. 14. — Il sera tenu chaque année, dans le courant de janvier, et au dimanche fixé par le comité, une assemblée générale dans laquelle le comité présentera un rapport sur la situation du Cercle, et un rapport financier sur l'année écoulée.

On procédera dans cette assemblée au choix des commissaires et des membres sortants du comité qui sont à la nomination des membres ordinaires.

Si, entre deux assemblées générales, il se produit une vacance parmi les membres du comité nommés par le Cercle, il y est pourvu provisoirement jusqu'à l'assemblée générale suivante, par le syndicat des commissaires.

ART. 15. — Le présent règlement général sera affiché dans chacune des salles du Cercle, à côté du règlement arrêté par le comité.

Chaque société particulière fera afficher, en outre, dans la salle qui lui sera affectée, le règlement spécial qu'elle aura adopté.

ART. 16. — Le règlement général ne pourra être modifié que par la Société industrielle, sur la proposition du comité.

ART. 17. — La Société industrielle pourra décider la clôture du Cercle, si jamais elle le trouve nécessaire.

Dans ce dernier cas, aucun membre ne pourra prétendre à une indemnité autre que le remboursement des cotisations payées d'avance et non encore échues.

Dispositions transitoires.

Jusqu'à la première assemblée générale, qui aura lieu en janvier 1871, le Cercle sera organisé et administré par un comité de douze à quinze membres nommés par la Société industrielle; et les commissaires surveillants seront institués par ce comité.

Jusqu'au moment où le Cercle comptera au moins cinquante membres, il ne sera pas nécessaire de passer par les prescriptions de l'article 5 pour y être admis; mais il faudra obtenir le consentement du comité.



RAPPORT

présenté par M. Paul HEILMANN-DUCOMMUN, au nom du comité de mécanique, sur la machine à fileter de M. Reisemer, de la maison Japy frères et Cie, de Beaucourt (Haut-Rhin).

SÉANCE DU 30 MARS 1870.

MESSIEURS,

M. Reisemer, de la maison Japy frères et Cie, de Beaucourt, a présenté à votre comité de mécanique une petite machine à fileter, que vous avez remise à MM. J. Ducommun et Cie, de Mulhouse, avec prière de l'examiner et de l'expérimenter. J'ai l'honneur de vous soumettre le résultat de cet examen.

Le but que s'est proposé M. Reisemer a été de combiner un appareil qui permette de fileter un taraud-mère, une vis, ou tout autre corps cylindrique, et qui soit caractérisé surtout par une disposition permettant de reproduire la plus grande variété de pas possible.

Cet appareil se compose : d'un petit banc en fonte *A* (pl. III, fig. 2), qui porte à ses deux extrémités deux poupées *A' A''*, venues de fonte avec le bâti.

Ces deux poupées sont munies de deux arbres *a' a''*, destinés à recevoir entre pointes la pièce à fileter.

L'un de ces arbres *a''* est mobile parallèlement à l'axe des pointes, de manière à présenter une plus ou moins grande distance entre pointes; l'autre arbre *a'* sert d'arbre moteur; à l'une de ses extrémités il est muni d'un plateau à toc *C*, entraînant la pièce à fileter; à l'autre extrémité il porte une manivelle *B*, qui fait fonctionner tout l'appareil.

Un petit chariot *E*, porte-burin, peut coulisser le long du banc. Au lieu de recevoir son mouvement parallèle à l'axe des pointes

par une vis, comme cela se fait dans les tours à fileter, ce chariot est actionné par un plan incliné L (fig. 2 et fig. 5), dont on peut faire varier l'inclinaison à volonté pour modifier également l'avance du chariot.

Le plan incliné est commandé de la manière suivante : l'arbre moteur a' , au moyen d'un petit arbre intermédiaire O et d'engrenages à combinaisons variables Q, R, S, T, U , transmet un mouvement rectiligne perpendiculaire à l'axe des pointes à une crémaillère K , portant le plan incliné L , qui fait coulisser le long du banc le chariot porte-burin.

Il résulte de ces mouvements que si l'on suppose entre pointes un corps cylindrique que l'on fasse tourner, le burin du support fixe décrira autour de ce corps une hélice ou une vis dont le pas variera :

1^o Suivant les combinaisons de vitesse que l'on adoptera entre l'arbre moteur et la crémaillère à plan incliné.

2^o Suivant le plus ou moins d'inclinaison du plan incliné, c'est-à-dire suivant l'angle plus ou moins ouvert que feront entre eux le plan incliné et la crémaillère.

Les combinaisons de vitesse que l'on peut adopter entre le nombre de tours de l'arbre moteur et l'avance du chariot sont les suivantes : Elles permettent d'obtenir 2, 4, 8, 16 ou 32 tours de la pièce à fileter pour une course complète de la crémaillère à plan incliné, c'est-à-dire que l'on pourra répartir 2, 4, 8, 16 ou 32 filets de vis sur un corps cylindrique ayant une longueur représentée par le chemin parcouru par le support fixe.

En utilisant la course maxima de 0^m,050, qui peut être transmise au support fixe, on tracera donc 2, 4, 8, 16 ou 32 filets sur un corps cylindrique de 0^m,050 de longueur avec des pas de :

0 ^m ,025	pour la vis à 2 filets.		
0 ^m ,0125	,	4	,
0 ^m ,00625	,	8	,
0 ^m ,003125	,	16	,
0 ^m ,0015625	,	32	,

En diminuant cette course maxima de $0^m,050$, qui peut être transmise au support fixe, ces mêmes 2, 4, 8, 16 ou 32 filets se trouveront répartis suivant une course du chariot moins grande, et par conséquent les pas deviendront plus fins.

Voici maintenant comment on procédera pour faire fonctionner l'appareil.

Supposons que l'on veuille fileter une vis conformément à une vis type donnée de $0^m,030$ de longueur, et de $0^m,002$ de pas. Le nombre de filets à faire sera de 15 et demandera donc comme rapport de vitesse, entre l'arbre moteur ou le chariot, la combinaison d'engrenages qui donne 16 tours à l'arbre moteur pour une course totale de la crémaillère à plan incliné; ceci disposé, on placera entre pointes la pièce à fileter sur laquelle on tracera deux marques comprenant la longueur occupée par un certain nombre de filets de la vis type, soit par exemple 10 filets qui, au pas de $0^m,002$, occuperont une longueur parallèlement à l'axe des pointes de $0^m,020$.

Pour trouver l'inclinaison à donner au plan incliné de la crémaillère, on opérera comme suit : on fera coulisser le chariot le long du banc jusqu'à ce que le burin du support fixe se trouve en regard de la première des deux marques, faite sur la pièce à fileter, puis la crémaillère étant ramenée au commencement de sa course, on mettra le chariot en communication avec le plan conducteur en faisant glisser jusqu'à contact le galet à coulisse placé sous le chariot, on s'assurera que le chariot et la crémaillère occupent bien la position qu'ils doivent avoir au commencement de leur course, et pour cela il faudra que le galet du chariot soit en contact non-seulement avec le plan conducteur, mais encore avec une nervure *M* (fig. 5), faisant un angle droit avec la crémaillère et placée de telle façon que l'axe du galet et l'axe d'oscillation du plan conducteur soient dans le prolongement l'un de l'autre; 10 étant le nombre de filets à faire entre les deux marques qui ont été tracées sur la pièce à fileter, on fera faire à la manivelle 10 tours, puis on donnera au plan conducteur une inclinaison

telle que le burin du support fixe se trouve en regard de la seconde marque (le galet du chariot étant, bien entendu, en contact avec le plan conducteur).

On aura ainsi l'ouverture de l'angle que doivent faire entre eux la crémaillère et le plan incliné, c'est-à-dire l'avance à donner au chariot pour produire le pas demandé.

L'outil ainsi disposé se trouvera réglé; si le travail se fait par passes successives en profondeur du filet, on ramènera après chaque opération la crémaillère au commencement de sa course, et l'on reculera le chariot support fixe le long du banc jusqu'à ce que le galet du chariot se trouve bien en contact avec le plan incliné et sa nervure, qui est destinée, comme il a été dit précédemment, à déterminer au commencement de la course de la crémaillère, la position du chariot et du plan conducteur; le burin reprendra ainsi chaque fois son travail au même point.

On obtiendra des pas à gauche et à droite en renversant la direction du mouvement de la crémaillère et en faisant glisser au côté opposé le support fixe du chariot.

De même, pour obtenir des vis à 1, 2, 3, 4 ou 6 filets, il suffira de déplacer le toc entraîneur *C'* (fig. 10), fixé sur le plateau, et de l'engager successivement, après chaque filetage, dans les trous ménagés dans le plateau divisé à cet effet.

Les dimensions de l'appareil permettent de fileter un corps cylindrique de 0^m,060 de diamètre maximum et de 0^m,050 de longueur; la distance maxima entre pointes est de 0,100.

Je n'ai donné ci-dessus de la machine à fileter de M. Reisemer qu'une description sommaire que je complète par un dessin à l'échelle d'un quart de grandeur avec une légende explicative.

Comme emploi dans la pratique, cet outil rendra des services en raison surtout de son prix relativement modique de 265 francs. Il est de dimensions réduites et peut facilement être saisi dans un état par une nervure ménagée sous le bâti.

Il pourra être utile pour le filetage de petites pièces, telles que des tarauds-mères, et aussi, lorsque n'ayant ni tour à fileter, ni

filière appropriés au besoin, on sera obligé de faire un taraud, une vis, un boulon ou toute autre pièce fileté suivant un pas déterminé, rentrant toutefois dans les limites des courses de l'appareil.

Je fais cette réserve pour discuter impartialement la valeur de cet outil, et en effet, vous avez vu, d'après ce qui précède, que l'appareil à fileter de M. Reisemer est caractérisé surtout par l'idée de conduire le chariot du tour au moyen d'un plan incliné, au lieu d'une vis avec une série d'engrenages.

Théoriquement parlant, c'est un mode plus rationnel d'opérer, puisque, en diminuant successivement l'ouverture de l'angle du plan incliné et de la crémaillère, on pourra tracer des hélices parcourant la plus grande variété de pas possible, depuis le pas obtenu par la course maxima du chariot jusqu'à celui infiniment petit existant encore avant que l'hélice décrite par le burin ne se confonde en une circonférence.

En effet, le plan incliné formant avec la crémaillère des angles de plus en plus aigus, finira par avoir une position parallèle à celle de la crémaillère, et à ce moment, le chariot restant immobile, le burin ne décrira plus qu'une circonférence autour de la pièce placée entre pointes.

Mais dans la pratique on se heurte contre une difficulté; ces pas plus fins, dus à une moins grande inclinaison du plan conducteur, ne s'obtiendront qu'au détriment de la longueur de la course du chariot, et par conséquent de la longueur de la partie fileté.

Si la vis à faire dépassait la longueur de la course du chariot, on serait forcé de fileter par reprise et parties successives, ce qui serait défectueux, du moins pour un travail de précision. Cependant j'ai hâte d'ajouter que, malgré cette critique, ce système de filetage est appelé à des applications avantageuses, et qu'il y a lieu de féliciter M. Reisemer d'avoir combiné un appareil fort ingénieux.

Cet outil sera utile aux fabricants de petites vis qui, pour leur

outillage préparatoire, peuvent être appelés à faire des tarauds-mères d'une très-grande variété de pas.

Les relations de vitesse adoptées entre l'avance du chariot et le nombre de tours de la pièce à fileter paraissent répondre aux différents cas qui peuvent se présenter dans la pratique et permettront d'établir, dans la majeure partie des cas, des tarands mères, sans être exposé à l'inconvénient que j'ai signalé d'un travail par reprise. L'appareil à fileter de M. Reisemer trouvera également son emploi dans un petit atelier de construction, dans un atelier de réparation, en un mot, lorsqu'étant appelé à faire de petits travaux de filetage, on n'aura, pour les établir, ni tour à fileter, ni filière, ou que tout en ayant ces deux outils, il faudrait, pour qu'ils puissent donner les pas demandés, créer une nouvelle série d'engrenages ou de nouveaux coussinets de filière.

Votre comité de mécanique, adoptant les conclusions de ce rapport, vous propose de voter à M. Reisemer des remerciements pour sa communication.

LÉGENDE.

- A* Banc ou bâti.
- A'* Poupée venue de fonte avec le bâti.
- A''* Idem.
- a'* Arbre moteur.
- B* Manivelle motrice fixée sur l'arbre *a'*.
- C* Plateau à toc entraînant la pièce à fileter.
- C'* Toc se fixant sur le plateau *C*.
- a''* Arbre mobile parallèlement à l'axe des pointes, destiné à varier la distance entre pointes.
- D* Ecroû à main pour fixer l'arbre *a''*.
- E* Chariot pouvant coulisser le long du banc.
- F* Galet monté sur un support pouvant coulisser dans le chariot.
- G* Ecroû à main pour fixer le support du galet *F*.
- H* Support fixe, mobile, perpendiculairement à l'axe des pointes.
- I* Diviseur fixé sur la vis de commande du support fixe.

- K* Crémaillère mobile perpendiculairement à l'axe des points
cette crémaillère est double et peut être engagée d'un côté
de l'autre du bâti.
- L* Plan conducteur à inclinaison variable articulé en *L'* avec
crémaillère.
- M* Nervure contre laquelle doit buter le galet *F* à chaque co
mencement de course.
- N* Vis réglant l'ouverture de l'angle que forment la crémaill
et le plan incliné suivant le pas à produire.
- O* Arbre intermédiaire de la commande entre l'arbre moteur
la crémaillère.
- P* Pignon de 6 dents commandant la crémaillère de 24 dents.
- Q* Engrenage de 11 dents.
- R* Douille portant 3 engrenages de 22, 17 et 24 dents.
- S* Id. id. 2 id. id. 22 et 11 id.
- T* Engrenage de 17 dents.
- U* Id. id. 22 id.

Ces cinq engrenages peuvent à volonté être rendus fous ou fix
sur l'arbre moteur et l'arbre intermédiaire ; donc, de là, les com
binaisons suivantes :

Engrenages fixés sur leurs arbres.

Nombre de tours de la p
à fileter pour une course de
crémaillère.

<i>R — S</i>		2
<i>R — T</i>		4
<i>R — U</i>		8
<i>Q — S</i>		8
<i>Q — T</i>		16
<i>Q — U</i>		32

- V* Nervure qui sert à fixer l'appareil sur un étau.



RAPPORT

sur un échantillon d'indigo fabriqué en Cochinchine, présenté,
au nom du comité de chimie, par M. RICHARD E. MEYER.

SÉANCE DU 30 MARS 1870.

MESSIEURS,

Vous m'avez chargé de l'examen d'un échantillon d'indigo fabriqué en Cochinchine, échantillon présenté à la Société industrielle par M. Engel-Dollfus au nom de M. Auguste Bauer.

Cet indigo se présente sous la forme de fragments plats de trois à six grammes; leur forme paraît indiquer qu'ils sont obtenus en exprimant la masse humide entre des toiles dont on voit l'empreinte à leur surface; ces morceaux sont assez légers, poreux, happant bien à la langue, cuivrant assez bien par le frottement. Leur couleur est le bleu *pur* mais *clair*, sans nuance violette. La cassure est bien homogène et ne laisse apercevoir le mélange d'aucun corps étranger.

Je me suis d'abord occupé du dosage de l'indigotine comparativement avec quelques autres indigos ordinairement employés.

Voici les résultats obtenus :

<i>Cochinchine</i>	1 ^{re} analyse . 52,2 %	} moyenne 51,85	Pour cent.
	2 ^{me} analyse . 51,5 %		

Bengale I bleu foncé ordinaire, lourd, ne happant

pas à la langue..... 55

Bengale II grabeau, bleu foncé rougeâtre..... 63,5

Bengale III beau bleu violet, léger..... 68,25

Bengale IV , , , ... 69,5

Guatemala I bleu brunâtre, très-ordinaire..... 55,25

Guatemala II bleu clair ordinaire..... 57,75

Je n'ai pu me procurer ni Guatemala de première qualité, ni Java.

Les dosages ont été faits par le procédé au bichromate de potassium tel qu'il est résumé dans le traité de M. Schützenberger.

On voit par ces résultats que le nouvel indigo est à classer parmi les indigos pauvres en matière colorante. En prenant pour étalon le Bengale de 69,5 %, qui est un indigo riche et qui vaut en ce moment 29 fr. le kilogramme, la valeur actuelle du nouvel indigo serait, eu égard à sa richesse en matière colorante, de fr. 21,60.

La pureté de nuance que présente cet indigo, malgré sa pauvreté en matière colorante, permettait de supposer que les matières minérales doivent y dominer sur les matières organiques extractives, d'autant plus que sa solution sulfurique n'avait laissé sur le filtre qu'un résidu tout-à-fait insignifiant, signe ordinaire de la présence de peu de matières organiques étrangères. J'ai donc pensé qu'il ne serait pas sans intérêt de le comparer, sous le rapport de la quantité de résidu fourni par l'incinération, avec ceux des autres indigos analysés, dont la teneur en indigotine s'est trouvée la plus rapprochée.

Voici les résultats obtenus :

Quantité de cendre pour cent d'indigo.

Bengale I	6,63.
Guatémala I	11,34.
Guatémala II	7,28.
Cochinchine	22,36.

Ces incinérations confirment la prévision énoncée ci-dessus et indiquent, pour l'indigo de Cochinchine, une teneur tout-à-fait anormale en matière minérale; en effet elle est presque double de celle du Guatémala I, qui donne pourtant déjà un chiffre fort élevé et au-dessus de la moyenne.

L'analyse qualitative de la cendre du nouvel indigo a donné, comme substance principale, du phosphate de calcium accompagné de plus petites quantités de carbonate de calcium; puis du fer, de l'aluminium, de magnésium et de sodium; aucune trace de potassium; du cuivre et des traces de plomb provenant probable-

ment des vases employés à la fabrication. Quant aux acides, comme il a été dit plus haut, les acides phosphorique et carbonique dominent de beaucoup; peu de silice, la plus grande partie à l'état de sable; enfin il n'y a que des traces de chlorures et de sulfates.

Quoi qu'il en soit, il est permis de se demander si cette teneur énorme en substances minérales n'indique pas un vice de fabrication. Il est en effet évident que si l'on parvenait à en débarrasser l'indigo, on élèverait immédiatement de beaucoup sa qualité. C'est là un point que nous laissons à l'appréciation du fabricant, qui pourra le mieux juger si, par des changements à apporter à sa méthode de fabrication, il lui serait possible d'éviter l'introduction de cette grande quantité de matière minérale qui ne fait que renchérir le prix du transport et abaisser la qualité du produit. Si, par exemple, dans ces contrées lointaines il y avait moyen de donner à l'indigo un traitement à l'acide chlorhydrique, il serait facile d'enlever les phosphates et carbonates qui composent la partie essentielle de la cendre.

Je me suis assuré que cet acide enlève à l'indigo de Cochin-chine 30,41 %, de son poids en dissolvant, outre les sels mentionnés ci-dessus, une certaine partie des matières organiques. L'indigo ainsi traité ne donne plus que 3,74 %, de cendre, au lieu de 22,36 %, qu'il donnait avant le traitement, et possède une teneur en indigotine de 74,7 %, teneur qui constituerait un indigo de qualité tout-à-fait supérieure. Il n'est pas probable que l'on arriverait industriellement à un résultat aussi favorable; mais, d'après les essais précédents, il me semble qu'il y aurait quelque chose à faire dans cette direction pour obtenir un produit plus riche, soit par l'application de l'acide chlorhydrique, soit par quelqu'autre moyen.

Qu'il me soit permis, en terminant, de faire quelques observations sur la méthode de dosage de l'indigotine dont je me suis servi. Cette méthode est basée, comme l'on sait, sur l'oxydation de l'acide sulfindigotique par le bichromate de potassium en pré-

sence de l'acide chlorhydrique. La fin de la réaction est indiquée par la destruction complète de la couleur bleue au moment où tout l'acide sulfindigotique est transformé en acide sulfisatique; mais ce dernier corps donnant à la solution une coloration jaune et souvent presque brune, il est assez difficile de saisir avec précision la fin de la réaction. Cette incertitude a pour effet de diminuer un peu l'exactitude de la méthode; cependant je crois qu'avec un peu d'habitude l'erreur ne dépasse pas $\frac{1}{2}$, à 1 %, ce qui est une approximation suffisante pour tous les besoins techniques.

Un autre point sur lequel je désirerais attirer l'attention, car il pourrait donner lieu à des erreurs, c'est la force de l'acide sulfurique de Saxe employé pour la dissolution. J'ai constaté qu'un acide de 1,85 de densité, fumant encore assez fortement à l'air, ne suffisait pas pour obtenir une dissolution complète. Ce n'est qu'en employant un acide de 1,89 que je suis arrivé à des résultats satisfaisants.



RAPPORT

sur un mémoire de M. Burtz, intitulé: De la création d'une Banque foncière et commerciale à Mulhouse, présenté, au nom du comité de commerce, par M. IMBERT-KËCHLIN.

SÉANCE DU 24 NOVEMBRE 1869.

MESSIEURS,

Vous avez bien voulu me charger de vous fournir un rapport sur un mémoire tendant à la création d'une Banque foncière et commerciale à Mulhouse.

Ce mémoire a été présenté à la Société industrielle, qui l'a renvoyé à l'examen du comité du commerce, par M. Burtz, ancien notaire à Strasbourg, aujourd'hui domicilié à Pfstatt. Il

constitue un véritable travail, embrasse plusieurs questions importantes, et mérite de fixer toute votre attention.

Après avoir rappelé que le comice agricole de l'arrondissement de Mulhouse a récemment décidé la création d'une Banque agricole, qui a depuis été fondée par une société anonyme, à capital variable, avec un fonds de 200,000 fr., divisé en 4000 actions, de 50 fr. chacune, M. Burtz déclare que le sujet est loin d'être épuisé, et que l'on ne saurait vouloir le renfermer dans des bornes qu'il considère comme trop étroites.

Il prend, comme objectifs de son argumentation, deux institutions déjà célèbres, à savoir : le Crédit foncier de France et le Crédit agricole, et il s'attache à faire connaître « les attributions de l'une et certains privilèges de l'autre. »

Entrant plus avant dans la matière, M. Burtz relate les documents administratifs sur lesquels repose le Crédit foncier, et il en recherche la portée.

De cette circonstance que l'article 37 du Code de commerce, — aux termes duquel la société anonyme ne pouvait exister qu'avec l'autorisation du Gouvernement, — a été abrogé, il conclut que la nouvelle loi du 24 Juillet 1867, sur les sociétés commerciales, a rétabli la liberté des contrats de l'espèce, et qu'elle a conséquemment prévalu en matière de sociétés anonymes; d'où il suit, selon l'auteur, que toutes sociétés anonymes ou autres, ayant pour objet de former des Banques hypothécaires sur les bases du droit commun, sont admises à se constituer aujourd'hui sans le secours d'aucune des formalités administratives dont il fallait précédemment solliciter le bénéfice.

Mais si le Crédit foncier de France est désormais déchu de toutes prétentions au monopole dont il était armé, il conserve des privilèges qui lui sont garantis par une législation exceptionnelle, qui résultent de conditions extrêmement rigoureuses contre les débiteurs retardataires, qui semblent puiser leurs motifs dans ce fait que cet établissement, déclaré d'utilité publique, opère sur toute l'étendue de la France, et M. Burtz, sans insister davantage, les

répudie, en tout cas, comme entièrement inutiles à une Banque de province, qui aurait tout avantage à se renfermer dans le droit commun.

Le Crédit agricole, qui fonctionne, à vrai dire, sous les auspices du Crédit foncier, sans en dépendre, a été institué pour combler une lacune résultant de ce que celui-ci n'a pas été autorisé à faire des avances aux cultivateurs sur simples billets; le Crédit agricole, en un mot, fait ou facilite, par sa garantie, l'escompte ou la négociation d'effets provenant de l'agriculture ou des industries spéciales qui s'y rattachent, et n'excédant pas l'échéance de 90 jours.

Cette institution ouvre aussi des crédits ou prêts à plus long terme, mais sans dépasser celui de trois années, et avec la garantie, alors, d'un gage consistant soit en inscriptions hypothécaires, soit en nantissement de valeurs.

Le Crédit agricole enfin a été reconnu par une loi du 28 juillet 1860.

Tels sont les préliminaires de l'œuvre de M. Burtz.

Nous allons maintenant l'étudier d'après les divisions mêmes qu'il a adoptées, et qui se présentent sous cinq aspects différents, à savoir :

1^o Comme caisse agricole pour le seul arrondissement de Mulhouse;

2^o Comme caisse hypothécaire sur un rayon plus étendu;

3^o Comme caisse commerciale sur la place de Mulhouse;

4^o Comme forme à donner à la société;

5^o Et enfin, comme appréciation des souffrances de l'agriculture dans les communes de l'arrondissement de Mulhouse.

§ I.

Qu'y a-t-il lieu de désirer ?

Est-ce une caisse agricole ou une société coopérative ?

Les sociétés coopératives n'ont d'existence légale que depuis la loi du 24 Septembre 1867.

Elles sont de différentes espèces; elles peuvent être variées à l'infini, d'après l'objet et le but qu'elles se proposent; elles se forment toutes entre personnes qui sont libres de s'en retirer à leur gré; elles se composent d'un nombre indéfini de nouveaux membres, et se forment au moyen d'apports successifs, qui peuvent se réduire à la volonté des sociétaires.

C'est une sorte de caisse d'épargnes, dont l'économie, d'ailleurs, est susceptible de s'adapter à toutes modifications statutaires.

Mais, par des considérations parfaitement déduites, M. Burtz montre que le système coopératif n'entrerait ni dans les idées, ni dans la nature des besoins des gens de campagne, et il l'écarte de son programme.

Pour favoriser l'idée de progrès dans les diverses cultures, aussi bien que dans l'élevé et l'accroissement du bétail; pour vulgariser l'emploi des nouvelles machines propres à suppléer au manque de bras; pour paralyser et détruire les tristes effets de l'usure, il faudrait créer une banque de prêts, qui aurait un modeste fonctionnement tout particulier.

Le directeur de la société que l'on imagine, se mettrait en rapport avec la clientèle agricole, au moyen d'agences communales, dont la gestion serait confiée, sous la surveillance du maire, à l'un des membres de l'administration municipale.

Toute demande de prêt subirait dans l'agence un premier contrôle, dont il serait rendu compte au directeur, et, moyennant une procédure assez simple, la proposition serait admise ou repoussée.

Le concours des notaires, dans la commune de leur résidence, et même dans toute l'étendue de leur ressort, serait peut-être préférable, si l'on en juge par les relations qui se sont établies entre eux et le Crédit foncier ou agricole.

Le taux d'intérêts des prêts à faire aux habitants de la campagne serait invariable en tout temps, et fixé à 4 ou, au maximum, à 5 %; les billets seraient souscrits à ordre et à un an de date, au plus; ils pourraient être renouvelés pour une seconde année,

au-delà de laquelle le directeur, s'il n'exigeait pas le paiement, aurait la faculté de consentir la conversion de l'engagement en une obligation hypothécaire.

Cette banque de prêts ne représenterait que l'une des branches de l'institution, et son capital pourrait, sans inconvénient, n'être que de 100,000 ou 200,000 fr. au plus.

§ II.

L'institution devrait pourvoir, en outre, à un autre genre de prêts en faveur de l'agriculture, mais ceux-ci seraient appuyés de garanties spéciales, autrement dit d'obligations hypothécaires.

Comme les obligations hypothécaires vont en diminuant de nombre par suite de la concurrence qui résulte pour elles des valeurs mobilières, ce serait étouffer l'essor d'une caisse hypothécaire que de limiter son action à la seule étendue d'un arrondissement, et celle qu'il s'agirait de fonder parmi nous devrait opérer dans les deux départements du Haut et du Bas-Rhin.

Les agents de cette branche de la société seraient choisis, de préférence, parmi les anciens notaires, justifiant d'un exercice aussi long qu'honorable.

Le conseil d'administration déterminerait la nature des formalités et des justifications à exiger de la part des emprunteurs, et il ne prescrirait que celles qui n'offriraient rien d'indiscret, ni de vexatoire, et surtout d'inutile.

Toute proposition admise recevrait son exécution dans l'étude du notaire qui l'aurait procurée, de telle sorte que l'on trouverait au sein du notariat les plus précieux auxiliaires.

Le taux d'intérêts pourrait varier dans la limite légale et se fixerait de gré à gré.

La durée ordinaire des prêts serait de 10 ans, sauf renouvellement.

La modération des frais d'acte serait une règle constante; la société n'aurait droit qu'à la simple restitution de ses déboursés.

Passons au mode d'alimentation de la caisse hypothécaire.

Cette question a gravement préoccupé M. Burtz, à raison de ce que le capital social menacerait d'être rapidement absorbé par des contrats à longs termes, si l'on n'obviait à la difficulté par des combinaisons appropriées à la circonstance.

Ici l'auteur du mémoire se livre, avec beaucoup de discernement, à l'étude des moyens employés tant par le Crédit foncier que par d'autres institutions financières, et il conclut en réprouvant, pour la société qu'il a en vue, toute émission de lettres de gage ou de bons hypothécaires.

Le nombre des actions de cette société n'excéderait jamais l'importance de son capital, et l'émission en aurait lieu dans les moments les plus opportuns.

Les obligations, au contraire, se multiplieraient en proportion du succès de l'entreprise.

La société transférerait ses titres obligatoires aux bailleurs de fonds qu'elle compterait dans sa clientèle, et elle les transmettrait sans frais, les obligations notariées pouvant être valablement passées à ordre. Toutes ces obligations étant ainsi stipulées payables à son ordre, la société les transmettrait en forme privée, et moyennant le simple coût d'un timbre de dimension.

La société, qui resterait d'ailleurs engagée par son endossement, continuerait de faire tous les encaissements et paiements, comme si elle détenait encore les titres.

Elle s'engagerait par l'acte de transfert à soigner, durant le prêt, toutes les formalités se rapportant au titre concédé.

Les prêteurs pourraient laisser les titres en dépôt dans la caisse de la société, contre le récépissé mentionné sur l'acte de transfert.

Les bénéfices de la société auraient le double caractère de rémunération et de plus-value des titres; ils résulteraient d'un écart entre le taux des intérêts payés par les emprunteurs et celui que la société paierait aux bailleurs de fonds.

Le créancier-cessionnaire pourrait être admis à escompter son titre pendant la durée du prêt, mais à un prix qui serait à déterminer de gré à gré.

Tel est l'ensemble des indications émises par M. Burtz, et nous devons dire qu'elles sont présentées avec un esprit de suite qui fait le plus grand honneur à son savoir et à sa grande expérience.

§ III.

Sous ce paragraphe vient se placer la troisième des branches qui devraient former l'objet de la société foncière et commerciale de Mulhouse.

Elle serait spécialement destinée à l'usage de notre place; ce serait une banque d'escompte et de recouvrement.

Le conseil d'administration s'efforcerait de lui conquérir l'estime et les sympathies de l'opinion publique; sa règle absolue et inviolable serait moins de viser aux bénéfices que d'accorder sa sollicitude à la conservation du capital.

§ IV.

M. Burtz, après avoir exposé les textes de la législation en vigueur sur la forme que peuvent revêtir aujourd'hui les sociétés commerciales, s'applique à faire ressortir, au point de vue des actionnaires, les avantages considérables d'une société anonyme, et il se prononce résolument dans le sens de l'*anonymat* pour l'institution qu'il recommande.

Suivant M. Burtz, le capital social de cette institution devrait être, pour l'ensemble des trois branches, de 3,000,000 de francs, dont moitié en fonds effectifs et moitié à titre de garantie.

Ce capital serait divisé en 6000 actions, de 500 fr. l'une.

Conformément à la loi, le quart de l'action serait versé avant la constitution de la société, qui disposerait ainsi à son début de 750,000 francs.

Le second quart serait appelé selon les besoins de la société, et la seconde moitié de l'action resterait aux mains des sociétaires comme surcroît de garantie.

Le fonds de roulement de la société se composerait donc de 1,500,000 fr. provenant des actions libérées de 250 fr., et c'est ce fonds de roulement que M. Burtz attend de la place de Mulhouse.

Strasbourg, entre autres villes, a donné l'exemple de créations de cette nature, et l'on y voit prospérer trois sociétés en commandite par actions, deux au capital d'un million chacune, et l'autre au capital de 1,500,000 francs.

La société foncière et commerciale de Mulhouse ne doit pas naître et vivre dans des conditions précaires; ce doit être une institution de haute valeur morale et financière. C'est ainsi que M. Burtz la voit et qu'il en appelle la fondation de tous ses vœux.

§ V.

Me sera-t-il permis d'entretenir le comité des appréciations de M. Burtz, touchant « les souffrances des communes qui environnent la ville de Mulhouse » ?

A en croire M. Burtz, et j'y suis très-sérieusement porté pour ma part, la classe des agriculteurs s'affaisse et marche ostensiblement vers son déclin, dans les communes de notre voisinage; c'est à ce point qu'à défaut d'un secours énergique, la décroissance qui se manifeste aura consommé son œuvre avant peu d'années !

D'où vient le mal ?

Il faudrait l'attribuer au morcellement des propriétés, à la rareté des bras, à la constante progression des gages tant des domestiques que des artisans nécessaires aux exploitations rurales, à l'augmentation incessante des contributions publiques, au renchérissement journalier des objets de première consommation, enfin à la comparaison que les jeunes gens de la campagne établissent, fatalement, entre leur salaire et celui des ouvriers de fabrique, d'où il résulte pour eux une excitation incessante à abandonner le village pour la ville et l'atelier.

Puis vient l'usure !

Où est le remède ?

M. Burtz déclare que le remède n'est possible qu'autant que la grande industrie de Mulhouse daignera le faciliter en se prêtant à

diverses applications qu'il expose avec un talent supérieur, mais dont le détail ne peut trouver sa place dans un pareil rapport.

Qu'il me suffise de répéter, avec M. Burtz, ces paroles de M. le président de la Société d'agriculture du Haut-Rhin :

« La cité industrielle et manufacturière de Mulhouse, si justement renommée, sait apprécier ce qu'une autre industrie, la modeste agriculture, peut comporter de valeur et de mérite, et chacune d'elles, en s'appuyant réciproquement l'une sur l'autre, sont destinées à assurer le bien-être et la prospérité des centres où elles fleurissent. »



RAPPORT

présenté, au nom du comité des beaux-arts, par M. AUGUSTE KLENCK, sur l'Album illustré de la Foi chrétienne, de M. Louis Schœnhaupt.

SÉANCE DU 29 DÉCEMBRE 1869. *

MESSIEURS,

Un de nos habiles dessinateurs industriels, M. Louis Schœnhaupt, a consacré plusieurs années à la composition et à l'exécution d'une œuvre remarquable à plus d'un titre, à laquelle il a donné le titre de : *Album illustré de la Foi chrétienne*.

L'auteur a fait don à la Société industrielle d'un exemplaire splendidement relié de cet ouvrage, et vous avez chargé votre comité des beaux-arts de vous présenter un rapport sur son œuvre.

Au milieu des préoccupations spécialement scientifiques et industrielles qui remplissent vos séances, et font l'objet des savants travaux de la plus grande partie des membres de la Société industrielle, votre comité des beaux-arts a rarement l'occasion de vous entretenir de questions purement artistiques, qui deviennent

cependant de plus en plus sympathiques à beaucoup d'entre vous. Il a pensé pouvoir, en cette circonstance, vous faire déroger à vos habitudes et à vos tendances sérieuses et pratiques, et vous transporter, pour quelques instants, dans le domaine d'un art généralement peu connu, parce que les œuvres qu'il nous a laissées sont presque toutes précieusement confinées dans le trésor de nos grandes collections artistiques ou bibliographiques, et, par cela même, peu accessibles au vulgaire. Il a pensé qu'il ne serait pas sans intérêt d'appeler votre attention et votre curiosité sur des époques déjà bien loin de nous, qui ont produit de véritables chefs-d'œuvre, comparables à ceux de la grande peinture. Nous voulons parler de la peinture en miniature sur manuscrits, à laquelle se rattache l'œuvre de M. Schœnhaupt, et qui devrait être moins étrangère qu'on semble le croire à l'art du dessin industriel, une des gloires incontestables et incontestées de notre grande fabrication mulhousienne.

Il faudrait remonter jusqu'à des temps bien reculés, pour trouver l'origine du mélange de la peinture et du manuscrit. Nous ne voulons point vous parler ici des premières manifestations d'un art, qui a dû consister, comme le dit M. Viardot, « à remplacer, « par l'éclat et l'arrangement des couleurs, les simples ornements « au trait que l'on traçait d'abord, soit avec un poinçon sur des « tablettes enduites de cire, soit sur le papyrus et le parchemin « avec le roseau trempé d'encre. » Irons-nous chercher l'origine de la miniature dans les œuvres de l'antique Parrhasius, qui, selon Pline, « *peignait sur des parchemins* », ou dans les images qui devaient accompagner le texte de l'Histoire naturelle d'Aristote, ou dans les livres qui composaient la célèbre bibliothèque des Ptolémées, à Alexandrie, à laquelle, selon l'histoire, un *peintre* était spécialement attaché ? Sans remonter si haut, nous nous contenterons de ne prendre cette étude sommaire qu'à l'époque d'où datent les premiers monuments connus et encore existants de l'art de la miniature. Le champ de nos investigations sera encore assez vaste ainsi, et nous craignons que vous ne le trouviez

même ainsi trop étendu; vous nous excuserez en faveur de l'intention qui nous guide.

Quelques explications préliminaires semblent, dès l'abord, nécessaires pour indiquer la nature même de l'art qui nous occupe.

Les manuscrits furent, au début et dès une assez haute antiquité, écrits le plus généralement sur parchemin. Le *parchemin* est une peau de chèvre, de brebis ou d'agneau, passée à la chaux, écharnée, ratissée, polie à la pierre ponce. On appelait spécialement *parchemin vierge* une peau d'agneau ou de chevreau avorté : plus doux et plus mince, il se prêtait plus particulièrement aux délicatesses de la calligraphie et de l'enluminure. Plus tard, vers le ^{xiii}^e siècle seulement, on employa le *vélin*, ou peau de veau (*vitulinus*), qu'il faut se garder de confondre avec le papier vélin. Plus poli, plus blanc, plus diaphane que le parchemin, le vélin lui fut bien vite préféré et presque exclusivement employé pour les riches manuscrits.

On donna au parchemin, et plus tard au vélin, diverses teintes, notamment le pourpre et le jaune : le pourpre était surtout destiné à recevoir des caractères d'or et d'argent. Peu à peu, cet usage tomba en désuétude; on commença à ne plus teindre, dans chaque volume, que quelques pages, puis quelques marges ou frontispices, et, enfin, cette décoration se restreignit aux têtes de chapitres, aux mots qu'on voulait mettre en évidence, aux majuscules. Les *rubricateurs* arrivèrent à n'être plus que des peintres de lettres, d'abord de couleur rouge (*rubriques*); et les premiers imprimeurs, lors de la décadence de la miniature, empruntèrent leur concours pour rubriquer ou colorier les initiales des missels, bibles et livres de droit.

Les premiers manuscrits furent généralement de format in-folio, c'est-à-dire, qu'on taillait carrément et qu'on pliait en deux la peau entière de l'animal. On n'écrivit d'abord que d'un côté; ce n'est guère qu'au ^{xvi}^e siècle qu'on écrivit au recto comme au verso.

La forme des lettres fut sujette à bien des variations successives. L'écriture capitale grecque est la plus ancienne : elle est

spécialement épigraphique. De là, on passa à l'écriture onciale, premier pas vers l'écriture cursive, jusqu'au ^x^e siècle. Dès le ^{ix}^e cependant, on trouve employée la demi-unciale; enfin vint la minuscule : les grands caractères ne furent plus réservés que pour les initiales.

Quant aux miniatures accompagnant le texte, ou historiant les lettres majuscules, les plus anciennes connues remontent au ⁱⁱⁱ^e et au ^{iv}^e siècles. Elles offrent, dans leur correction et leur beauté magistrale, le grand caractère de l'art antique le plus pur : les plus célèbres sont celles qui ornent le *Virgile* du Vatican. Un autre *Virgile*, du ^v^e siècle, également au Vatican, renferme des peintures, non moins remarquables au point de vue du coloris, mais très-inférieures sous le rapport du dessin et du style des compositions. ¹

Les ^{vi}^e et ^{vii}^e siècles ne nous ont guère laissé de livres à miniatures; tout au plus peut-on signaler, à cette époque, les lettres majuscules enjolivées par la calligraphie. Le *Psautier de Saint-Germain-des-Prés*, à la Bibliothèque impériale, présente toutefois de magnifiques spécimens de lettres d'argent sur fond pourpre.

Au ^{viii}^e siècle, les ornements se multiplient; on trouve même çà et là quelques peintures assez élégantes. Sous l'influence du mouvement de rénovation artistique et littéraire qui se produit pendant le règne de Charlemagne, l'écriture latine, devenue illisible, se reforma, et la peinture essaya de se régler sur les beaux modèles de l'antiquité. Parmi les manuscrits les plus richement illustrés de cette époque, on cite surtout le *Sacramentaire de Gellone* et l'*Évangélaire de Charlemagne*, au Louvre. Il y a, à la Bibliothèque impériale, un magnifique volume, également de cette époque, provenant de l'ancien fonds de Soubise, et contenant

¹ Cette notice historique est puisée, en grande partie, dans le magnifique ouvrage publié par MM. Didot frères : *Les Arts au moyen âge et à l'époque de la Renaissance*, par Paul Lacroix. On nous pardonnera d'avoir fait de nombreux et larges emprunts à ce trésor d'archéologie bibliographique. Nous avons également consulté, avec beaucoup de fruit, un ouvrage récent de M. L. Viardot : *Les Merveilles de la Peinture*. (Bibliothèque des Merveilles, publiée par L. Hachette et C^{ie}.)

les *Epîtres* et les *Evangiles*. L'exécution en est parfaite; les majuscules, de forme anglo-saxonne, sont gigantesques, richement coloriées et rehaussées de points d'or.

Au ix^e siècle, le mouvement se continue. On rencontre des miniatures du style byzantin le plus pur dans l'*Evangélaire de Louis-le-Débonnaire*, à l'abbaye de Saint-Médard, de Soissons; dans la *Bible de Metz*, des peintures d'assez grande dimension, où les personnages sont heureusement groupés et vêtus de splendides draperies; dans le *Commentaire de saint Grégoire de Nazianze*, à la Bibliothèque impériale, on signale, tout spécialement, plusieurs têtes d'une admirable expression et du type le plus beau, peintes avec des tons d'un chaud et d'un velouté inexprimables. Nommons encore, en passant, un *Lectionnaire*, à la cathédrale de Metz, et un *Térence*, à la Bibliothèque impériale.

Le x^e siècle nous a transmis un véritable chef-d'œuvre, dû, comme la plupart des manuscrits précédents, à l'imitation de l'art antique : c'est un *Psautier, avec commentaires*, à la Bibliothèque impériale.

Mais, à dater de cette période, la décadence commence à se faire sentir. Le dessin prend de la lourdeur, de la roideur, et se remplit d'incorrections. Il en est de même au siècle suivant. L'ornementation se maintient assez belle, mais sous des formes encore plus lourdes qu'au x^e siècle. Doit-on attribuer ce défaut d'inspiration à la crainte de la fin du monde qui s'était emparée de tous les esprits, principalement dans les couvents, où s'élaboraient surtout les manuscrits ?

Au xii^e siècle, la décadence s'arrête : les artistes grecs, cherchant un refuge contre les troubles de l'Orient, émigraient en Italie et en Allemagne, et y portaient leurs œuvres et leur talent. D'autre part, l'influence des croisades et la régénération de l'Occident par l'Orient, qui en était la conséquence, se faisaient sentir de toutes parts. Tout ce que l'imagination peut trouver de plus fantaisiste est alors mis en œuvre pour donner aux lettres latines

un caractère singulier, imité d'ailleurs de l'architecture sarrazine.

Au ^{xiii}^e siècle, domine partout l'art sarrazin ou gothique : les personnages ont des formes grêles, allongées ; les armoiries bizarrement historiées envahissent les manuscrits ; mais ces défauts sont rachetés par un coloris d'une pureté, d'un éclat merveilleux. Aujourd'hui encore, nous admirons ces auréoles, ces ornements d'or bruni par un procédé complètement perdu pour nous, se détachant sur des fonds bleus ou pourpres, qui n'ont rien perdu de leur vivacité primitive. Nous avons été vraiment émerveillé, quand il nous a été donné de parcourir, au Musée des Souverains, le *Bréviaire de Saint-Louis* ou de la *Reine Blanche*. Il renferme surtout un remarquable *Calendrier* représentant les travaux de chaque mois, depuis très-heureusement reproduit en tête des splendides *Evangelies* édités par M. Cürmer. On trouve, au même Musée, un autre *Psautier de Saint-Louis*, où se distinguent quelques têtes d'une très-grande expression. La Bibliothèque impériale possède, de cette même époque, deux chefs-d'œuvre : un *Evangeliaire* latin et le *Roman du Saint-Graal*.

Le ^{xiv}^e siècle offre un intérêt tout particulier. Dans les manuscrits s'introduisent et se multiplient à l'infini les scènes de la vie intime ou publique, les usages, les costumes de toutes sortes, trésor précieux pour l'archéologue. La miniature, à ses débuts, enfermée dans les cloîtres, suit le mouvement littéraire, et tend à se séculariser de plus en plus : elle se permet de peindre d'abord des portraits d'après le vif, bientôt après, d'audacieuses caricatures contre le clergé, les femmes et la chevalerie ; c'est l'époque des *Fabliaux* et des *Romans* interminables. Le talent d'ailleurs est loin de faire défaut à l'esprit et à la satire. La période du règne de Charles V est une de celles qui ont produit les plus beaux monuments de peinture sur manuscrits. En créant la bibliothèque du Louvre, ce roi avait tenu à y réunir une nombreuse collection de livres *historiés*, comme on les appelait alors ; cet exemple avait été suivi par son frère Jean, duc de Berry. Le *Livre des Demandes*

et des Réponses, qui faisait partie de la collection royale, renferme d'exquises miniatures, où tous les personnages sont de véritables portraits historiques d'un travail achevé.

Deux genres nouveaux apparaissent dans cette même période : les miniatures en *camaïeu*, et les miniatures en *grisaille*. On cite surtout, pour le premier de ces genres, les *Petites Heures du duc de Berry*, et les *Miracles de Notre-Dame*.

Pendant qu'à cette époque, l'Allemagne et l'Angleterre restaient inférieures à la France, l'Italie, au contraire, s'acheminait de plus en plus vers la perfection : témoin la magnifique *Bible de Clément VII*, que possède la Bibliothèque impériale. Les plus belles miniatures du temps se trouvent dans un autre manuscrit, celui de l'*Institution de l'Ordre du Saint-Esprit*.

Au x^e siècle, la perfection se maintient en France : le *Froissart* de la Bibliothèque impériale et les miniatures de Jean Fouquet, peintre de Louis XI, en sont la preuve incontestable.

Dès lors, tout annonce l'aurore de la grande renaissance littéraire et artistique qui doit resplendir de tout son éclat dans le siècle suivant. Si l'on veut suivre la marche ascendante de l'art depuis le commencement du x^e siècle jusqu'à Raphaël, c'est dans les miniatures qu'il faut en chercher les meilleurs témoignages. L'Ecole flamande des ducs de Bourgogne, ainsi que l'Ecole espagnole, eurent aussi une grande influence sur le mouvement progressif de cet art ; mais la supériorité appartient, sans contestation possible, aux artistes italiens. Le *Dante du Vatican*, peint par Giulio Clovio, élève de Raphaël, est l'incomparable chef-d'œuvre de l'époque ; on y trouve la plus haute expression de l'art.

Personne n'ignore l'immense influence exercée par la Renaissance italienne sur l'art français ; c'est, en effet, avec le règne de Louis XII que s'achève, pour la France, la complète régénération des arts. Ce progrès énorme, en France et en Italie, se manifeste par des œuvres vraiment originales, et semble avoir atteint son apogée dans l'exécution d'un manuscrit justement célèbre : les

Heures d'Anne de Bretagne. Plusieurs des tableaux qu'il renferme ne seraient pas indignes de Raphaël ; les figures y sont d'une ineffable douceur ; les ornements, qui encadrent chaque page, sont composés de fleurs, de fruits, d'insectes, représentés avec toute la fraîcheur et tout l'éclat qu'ils ont dans la nature.

Mais ce chef-d'œuvre inimitable devait, comme une sorte de sublime testament, marquer le terme glorieux d'un art qui allait nécessairement se perdre, alors que l'imprimerie travaillait à faire disparaître la classe nombreuse des scribes et des enlumineurs. Il ne devait plus se raviver depuis lors, que par intervalles, et pour satisfaire à des fantaisies, plutôt qu'à des besoins véritables. On peut toutefois citer, à la fin du *xv^e* siècle, quelques manuscrits à miniatures, entre autres un *Livre de Prières*, exécuté, pour le margrave de Bade, par un peintre lorrain ou messin, nommé Brentel, qui, du reste, n'a fait qu'y rassembler d'excellentes copies de tableaux des grands maîtres italiens et flamands ; il se trouve à la Bibliothèque impériale.

Il y eut en France de bons miniaturistes jusqu'au *xvii^e* siècle. La dernière expression de cet art brille dans les magnifiques *Heures*, offertes à Louis XIV par les pensionnaires de l'Hôtel des Invalides.

De nos jours, et surtout depuis l'heureuse invention de la chromolithographie, née, pour ainsi dire, au milieu de nous, de nombreux essais de reproduction sont parvenus à faire revivre et à rendre populaires les caprices gracieux de l'enluminure du moyen âge. Une publication capitale en ce genre est celle des *Evangelies* de M. Cürmer, où se trouvent copiées ou imitées avec le plus grand soin et le succès le plus complet les miniatures les plus riches et les plus artistiques des manuscrits d'Angleterre, d'Allemagne, d'Italie et de France.

S'inspirant d'une pensée analogue, M. Louis Schoenhaupt, notre concitoyen, a consacré quinze années de sa vie à une œuvre semblable. *L'Album illustré de la Foi chrétienne*, achevé par lui en 1867, forme un magnifique volume in-folio oblong, composé

de vingt planches chromolithographiées. Empruntant la pensée et le fond de son ouvrage aux admirables Missels que le moyen âge nous a laissés, il a voulu, lui aussi, tout en conservant un véritable cachet d'originalité personnelle, apporter sa pierre au grand édifice artistique, et contribuer à faire connaître et à répandre, mieux qu'elles ne le sont généralement, les œuvres si intéressantes d'un art aujourd'hui presque oublié.

Grâce à l'habileté du dessinateur, grâce aussi à l'expérience bien connue de M. Simon, de Strasbourg, chargé de la reproduction lithographique des dessins originaux, et qui est parvenu à en exécuter avec une admirable netteté les planches, dont quelques-unes sont lithographiées à 16 et 17 couleurs, l'*Album de la Foi chrétienne* est aujourd'hui et restera un livre précieux. On peut y signaler la finesse du trait, la richesse du coloris, la variété des nuances habilement agencées. Le choix des écritures est consciencieusement fait, l'ornementation des lettres, grandes ou petites, est généralement très-heureuse et presque toujours puisée dans une savante imitation des manuscrits des plus habiles miniaturistes des meilleures époques. L'auteur a cherché avec soin et a presque constamment réussi à éviter l'écueil de la monotonie et à varier, autant que possible, chacune des vingt planches qui composent son recueil. Nous avons seulement à regretter que, pour l'agencement même de quelques-unes de ses compositions, il ait, involontairement sans doute, puisé ses inspirations plus dans les souvenirs et dans les traditions du dessin industriel que dans une étude plus approfondie des maîtres miniaturistes, dont il a voulu, sinon reproduire, au moins imiter les œuvres. Le dessin industriel a plus de trésors à emprunter à la peinture des missels qu'il ne peut lui en rendre, et personne n'ignore que la miniature puise son plus grand charme dans sa naïveté exempte de recherche.

Cette réserve faite, votre comité des beaux-arts, Messieurs, pense que la Société industrielle doit remercier tout spécialement M. Schœnhaupt pour le don qu'il a bien voulu lui faire, et lui adresser de bien sincères félicitations, qui ne seront d'ailleurs

que l'écho de la flatteuse appréciation qu'a faite de son œuvre, en lui décernant une médaille, le jury de l'Exposition universelle de 1867. Votre comité vous demande de plus l'impression de ce rapport dans les Bulletins de la Société.

RAPPORT

*sur le concours des chauffeurs, année 1869, présenté par
M. CH. MEUNIER-DOLLFUS, au nom du comité de mécanique.*

SÉANCE DU 27 AVRIL 1870.

MESSIEURS,

Le concours annuel des chauffeurs a eu lieu du 18 janvier au 27 février 1870, chez MM. Dollfus-Mieg et C^{ie}, à l'établissement du tissage.

Je viens, au nom de la commission chargée de la direction du concours, vous rendre compte du résultat des épreuves. Les chaudières qui ont servi aux expériences sont les mêmes que celles du concours de 1868. Je rappellerai brièvement les dimensions principales de ces générateurs.

Longueur du corps cylindrique 5^m.500.

 » des bouilleurs 5^m.500.

Diamètre du corps cylindrique 1^m.200.

 » des bouilleurs 0^m.420.

Nombre de bouilleurs... .. 3.

La surface de chauffe de chaque chaudière est de 33^m².20 : la grille de la chaudière N° 1, a 2^m².50, celle de la chaudière N° 2, 1^m².12 de superficie. Ces chaudières ne sont pas munies de réchauffeurs ; les flammes, après avoir lèché les bouilleurs, reviennent par l'un des côtés de la chaudière, puis se rendent par l'autre à la cheminée.

Les épreuves ont eu lieu à la fois sur les deux chaudières accouplées. La consommation totale de chaque jour, qui n'avait été en moyenne que de 1400 kilogrammes pendant le concours de 1868, a pu être portée cette fois à 2300.

La houille employée était, comme d'ordinaire, de la houille de Ronchamp tout-venant : au moment de la réception, elle a été mélangée, cassée en morceaux et placée sous un hangar spécial.

La durée des épreuves a été de trois jours pour chaque concurrent : les résultats des deux derniers jours seuls ont été pris pour déterminer le classement¹. La surveillance immédiate du concours a été confiée à M. Mangold, l'un des inspecteurs de l'association alsacienne des propriétaires d'appareils à vapeur.

Six concurrents se sont présentés et ont été admis aux épreuves. Les résultats du concours sont très-satisfaisants : le rendement moyen a été de 6.746 par kilogramme de houille brute, à 16.09 % de scories en moyenne ; à 10 % de scories, le rendement eût été de 7.239.

L'année dernière le rendement moyen à 10 % de scories était de 7kil.413, et la consommation totale n'était que de 1400 kilogr., quand cette année elle a été de 2300 kilogrammes.

La différence des rendements du premier et du dernier des concurrents, classés par ordre de mérite, est de 8 % ; mais les rendements des cinq premiers chauffeurs ne diffèrent que de 2 %.

L'habileté des concurrents a déjoué les prévisions des membres de votre commission qui avaient pensé, grâce à l'augmentation de la consommation, constater des écarts plus considérables que précédemment entre les rendements des différents chauffeurs.

Il n'en a rien été, mais nous n'avons qu'à nous en féliciter, car nous y voyons la preuve de la grande utilité de cette institution du concours des chauffeurs dont le but n'est pas, suivant nous, de favoriser un développement de forces et de soins excessif et

¹ Les rendements ont été calculés, de même que l'année dernière, en tenant compte de l'observation signalée par M. G. Leloutre. (Bulletin de la Société industrielle, avril et mai 1867, pages 170, 171.)

par là même momentanément, mais bien d'élever successivement le niveau moyen des connaissances des ouvriers chauffeurs.

Un grand progrès a été obtenu peu à peu, aussi l'industrie alsacienne et particulièrement celle du département du Haut-Rhin, comptent aujourd'hui toute une classe d'excellents chauffeurs.

Les tournées, que mon service m'appelle à faire dans les départements voisins, me permettent de constater toute l'importance des résultats acquis.

On trouvera dans le tableau ci-joint les noms des concurrents, les rendements ainsi que différents chiffres qu'il peut être utile de consulter.

Nous avons l'honneur de vous proposer, Messieurs, de décerner les récompenses suivantes aux cinq premiers concurrents :

100 fr. à Brunner,	
50 fr. à Steiger	} <i>ex-æquo</i> ,
50 fr. à Bindner	
25 fr. à Erhard,	
25 fr. à Lidy,	

avec une médaille d'argent et un diplôme, comme les années précédentes.

Nous vous demandons en terminant, Messieurs, de voter des remerciements à MM. Dollfus-Mieg et Cie, qui, en facilitant chaque année l'installation du concours des chauffeurs avec leur obligeance accoutumée, rendent un service signalé à la Société industrielle.



CONCOURS ENTRE L

NOMS	ETABLISSEMENTS dans lesquels les chauffeurs sont employés	LIEUX DE NAISSANCE	AGE	Chauffeur depuis	
Brunner Jacob.	MM. Dollfus-Mieg et C ^e , à Dornach.	Blotzheim (H ^e -Rhin)	34	5 ans.	21
Steiger Elie.	Grün, à Guebwiller.	S ^{te} -Marie-aux-Mines	25	2 1/2 »	22
Bindner Augustin.	Napoléon Kœchlin, à Massevaux.	Massevaux.	54	2 »	21
Erhard Jacob.	Zeller frères, à Ober- bruck.	Wegscheid.	33	2 1/2 »	22
Lidy Pierre.	Hartmann-Schmalzer, à Malmerspach.	Golbach.	41	11 »	21
Brombeck André.	Steinbach-Kœchlin et C ^e , à Dornach.	Brunstatt.	35	5 »	22
Blauel Charles.	Dollfus-Mieg et C ^e , à Dornach.	Volkensbourg.	35	6 »	21
Fritz Silvestre.	Dollfus-Mieg et C ^e , à Dornach.	Neewiller (B.-R.).	30	8 »	22
Fœgle Charles.	Dollfus-Mieg et C ^e , à Dornach.	Schaarbach (Moselle)	32	3 »	21
Kittler Sébastien.	Zuber et Rieder, à l'Ile- Napoléon.	Baldersheim (H ^e Rh.)	28	2 »	22
Moyennes.					

CHAUFFEURS (ANNÉE 1869)

BOUILLE dans les chaudières en essai		Proportion de scories 0/0	EAU ÉVAPORÉE RÉDUITE A 0°				Tempé- rature de l'eau d'alimen- tation	Pression de la chaudière	Proportion 0/0 entre les divers rendements
par heure			en 19 heures	par heure et mètre carré de surface de chauffe	par kilogr. de houille	par kil. de houille à 10 0/0 de scories			
et mètre carré de surface de chauffe	et mètre carré de surface de grille								
2.71	39.06	15.11	15923	19.98	7.007	7.430	42°	4.52	100
2.88	41.45	15.42	15908	19.96	6.921	7.363	40°,5	4.51	99.0
2.84	40.81	15.56	15651	19.64	6.909	7.363	48°	4.54	99.0
2.86	41.10	16.10	15540	19.50	6.818	7.314	46°,6	4.50	98.4
2.98	42.94	16.84	16039	20.12	6.729	7.291	45°,9	4.45	98.1
2.96	42.65	16.75	15908	19.96	6.724	7.270	44°,6	4.43	97.8
3.10	44.67	16.77	15841	19.88	6.690	7.239	43°,2	4.55	97.4
2.84	40.83	17.15	14074	17.66	6.632	7.202	41°,7	4.59	96.9
2.77	39.88	16.34	14559	18.24	6.586	7.087	47°,5	4.69	95.3
3.05	43.97	14.95	15746	19.76	6.451	6.833	48°,9	4.47	91.9
		16.09			6.746	7.239			

RÉSUMÉ DES SÉANCES
de la Société industrielle de Mulhouse.

SÉANCE DU 27 AVRIL 1870

Président : M. AUG. DOLLFUS. — Secrétaire : M. TH. SCHLUMBERGER.

Dons offerts à la Société.

1. Un chat sauvage, par M. Stœcklin.
2. Un hibou, par M. Huguenin.
3. Un gros-bec et un bruan, par M. Jules Gingembre
4. Un gros-bec serin, par M. Duret père.
5. Trois bingalis, par M. Joseph Kœchlin.
6. Une carte de l'instruction primaire en France, par M. Robert.
7. Carte routière du département du Haut-Rhin, par M. Emile Perrin.
8. L'Alsace noble, 3 volumes in-4°, par M. Ernest Lehr.
9. Catalogue des brevets d'invention, 2 volumes, N^{os} 10. 11.
10. Eléments de chimie minérale ou synthétique, 1 volume par M. le D^r Sacc.
11. Erhaltungskunst der Nahrungsmittel aller Art, von Johann Carl Leuchs.
12. Bulletin du Comité des forges de France.
13. Bericht des Herrn C. Gräff, aus Bingen, über seinen Besuch in Mulhausen.

La séance est ouverte à 6 heures et quart; environ 50 membres y assistent. Après lecture du dernier procès-verbal, M. le président donne la liste des objets offerts à la Société depuis la dernière réunion, et procède comme suit au développement de la

Correspondance.

M. François, ingénieur à Lisbonne, annonce qu'il s'occupe de la fabrication de l'albumine du sang, et pense qu'il pourrait en fournir des quantités assez considérables à des prix relativement bas. On a répondu

à M. François pour le prier d'envoyer des échantillons de son produit, avec l'indication des prix.

M. le ministre de l'instruction publique annonce qu'à l'occasion du concours entre les sociétés savantes une médaille d'argent a été attribuée à M. Rosenstiehl pour ses travaux de chimie, et une médaille de bronze à la Société industrielle.

M. Albert Bastært, à Paris, envoie la description d'un nouveau procédé chlorométrique de son invention. Renvoi au comité de chimie.

M. Jules Poulain, ingénieur civil à Paris, envoie deux notes qu'il a rédigées conjointement avec M. Charles Girard. La première est relative à un nouveau mode de traitement de la fonte en fusion propre à la transformation du fer, et la seconde a pour objet un nouveau procédé de préparation de la chloraniline et de la chlorotoluidine, et l'application de ce produit à l'obtention de matières colorantes rouges, bleu-ardoise, mauve et fauve. Renvoi au comité de chimie.

MM. A. Tulpin, F. Tulpin, F. Gantzer, Léon Scheidecker remercient la Société industrielle, qui les a admis au nombre de ses membres ordinaires.

M. le préfet du Haut-Rhin annonce l'envoi d'un exemplaire de chacun des numéros 10 et 11 du catalogue des brevets d'invention pris en 1869.

M. Emile Perrin, libraire à Mulhouse, fait hommage à la Société d'une carte à grande échelle de la vicinalité du Haut-Rhin, qu'il vient de publier sous les auspices du Conseil général. M. Perrin annonce en même temps que la suite de la carte en relief des Vosges, qu'il a entrepris de publier sous les auspices de la Société industrielle, est en bonne voie, et qu'il a l'espoir que ce travail sera terminé vers l'automne.

M. Wigand, de Bielefeld, demande, par l'entremise de M. Scheurer-Kestner, des renseignements sur la société constituée à Mulhouse pour prévenir les accidents: Ces renseignements ont été fournis.

M. le président de la Chambre de commerce de Mulhouse adresse, pour être distribuées aux membres de la Société industrielle, deux brochures relatives, l'une au mode d'élection des chambres de commerce, l'autre à la question des transports par chemin de fer.

M. Progrebhoff, de Moscou, demande l'échange du Bulletin de la Société d'encouragement de l'industrie et du commerce russes contre le

Bulletin de la Société industrielle. Renvoi au conseil d'administration.

M. Max Götzinger, à Bâle, annonce qu'il construit des modèles d'habitations lacustres et se recommande à la Société pour la vente de ces objets.

M. F. Peil, de Cologne, avise, pour les premiers jours de mai, le départ de Rotterdam du navire qu'il a affrété pour une expédition en Chine et au Japon.

M. Barreau-Pinchon soumet les plans d'un condenseur par surface. Renvoi au comité de mécanique.

M. Octave Fauquet adresse le compte-rendu d'une expérience au frein, entreprise récemment à Rouen. Renvoi au comité de mécanique.

M. Scheurer-Kestner communique une note de M. Martin Ziegler sur l'essai des albumines. Renvoi au comité de chimie.

Travaux.

Le comité de commerce demande l'impression du rapport de M. Imbert-Koechlin sur le travail de M. Burtz, relatif aux banques agricoles. Adopté.

M. Burtz a adressé une note supplémentaire qui est soumise au comité de commerce.

Ce dernier comité demande l'impression du travail de M. Alfred Engel sur les Etats-Unis; et l'adjonction comme membre du comité de M. Alfred Engel. Approuvé.

M. Amédée Schlumberger rend compte d'une visite qu'il a eu l'occasion de faire à l'imprimerie du *Petit-Journal*; il explique l'immense et rapide tirage des 350,000 exemplaires fournis chaque jour par l'emploi de la presse à grande vitesse, imaginée par M. Hippolyte Marinoni, et donne de très-intéressants détails sur la préparation des clichés et le fonctionnement de la machine de service par un personnel moins nombreux que celui de tous les autres systèmes de presse.

M. le président adresse des remerciements à M. Schlumberger et exprime le désir que cette question de l'imprimerie, appliquée aux journaux, fasse l'objet d'une étude de la part de membres ayant des loisirs. Il serait très-instructif de connaître les progrès réalisés

dans les presses depuis que les journaux se sont multipliés dans d'aussi fortes proportions. Renvoi au comité de mécanique.

M. Ch. Meunier donne lecture du rapport sur le concours des chauffeurs. L'impression en est votée; les récompenses aux chauffeurs les plus méritants seront décernées à la prochaine séance.

M. G. Schæffer communique une note sur les précautions à prendre pendant le réglage et la marche des machines à imprimer, rédigée par M. Heller, en collaboration de plusieurs contre-maîtres. Renvoi au comité de mécanique.

M. Penot donne lecture d'un rapport de M. Scheurer-Kestner sur l'analyse des eaux potables de Bâle, au point de vue des nitrates, exécutée par M. le docteur Goppelsröder. L'assemblée décide l'impression du travail.

M. Albert Scheurer présente une note sur un violet de naphthylamine, et qui est renvoyée au comité de chimie.

M. Josué Heilmann entretient la Société de ce qui se fait en Angleterre parmi les jeunes gens et les ouvriers désireux d'employer utilement leurs loisirs; il existe à Manchester plusieurs associations ayant pour objet l'étude de la botanique, la minéralogie, etc.; et il serait possible d'organiser à Mulhouse, parmi les jeunes gens, des réunions de ce genre.

Pendant le cours de la séance,

MM. Alp. Girard,

Jules Poulain,

Charles Girard,

ont été admis comme membres de la Société à l'unanimité des votants

La séance est levée à sept heures.



PROCÈS-VERBAUX

des séances du comité de chimie

SÉANCE DU 7 MARS 1870.

La séance est ouverte à 6 heures $\frac{1}{4}$; 17 membres sont présents.

Le procès-verbal de la dernière séance est lu et adopté.

M. Jaquet, de Roubaix, adresse un très-petit échantillon d'albumine du sang décolorée. On lui écrira pour le prier d'envoyer une quantité suffisante de ce produit pour qu'on puisse l'essayer, soit un demi-kilogramme au moins. M. Camille Kœchlin fait observer que les outre-mer fixés avec cette albumine, sont après le vaporisage aussi ternes que ceux fixés avec l'albumine du sang non décolorée.

Une note de M. Heller sur les précautions à prendre pour le réglage des machines à imprimer à un grand nombre de couleurs est renvoyée à l'examen de MM. Gustave Schæffer, Oscar Kœchlin et Iwan Schlumberger, avec prière de présenter leur rapport dans la prochaine séance du comité.

M. Royet, chargé en collaboration avec M. Perrey, d'examiner les titres avec lesquels M. Gerbaut s'est présenté au concours pour l'introduction d'une nouvelle industrie (fabrication de l'albumine du sang) dans le Haut-Rhin, donne lecture du rapport auquel cet examen a donné lieu. Le comité de chimie, adoptant les conclusions des rapporteurs, trouve valables les titres du concurrent, et propose de lui décerner une médaille de première classe.

M. le secrétaire donne lecture d'une note traitant des nouveaux procédés de filtration de M. Binsen, et dont le comité demande l'impression à la Société à la suite du travail de M. Scheurer-Kestner sur l'emploi de la trompe dans l'industrie.

Le comité de chimie, après avoir examiné plusieurs numéros du *Moniteur de la teinture*, propose l'échange de cette publication contre les Bulletins de la Société.

M. le secrétaire fait l'analyse succincte d'un mémoire de M. Goppelsröder, de Bâle, rédigé en langue allemande, et traitant d'une méthode prompte et exacte de doser l'acide nitrique et les nitrates contenus dans les eaux potables. M. Scheurer veut bien se charger de faire un résumé de ce mémoire en langue française.

M. Emile Schultz donne lecture d'une notice sur l'outil employé par MM. Casassa, de Paris, pour tourner leurs rouleaux de caoutchouc. Il ajoute également diverses observations que l'emploi de ces rouleaux lui a permis de faire. Le comité demande l'impression de cette notice à la suite du rapport de M. Schultz sur les rouleaux de MM. Casassa.

M. Scheurer-Kestner communique les résultats obtenus par M. Albert Scheurer dans l'examen du violet de naphtylamine. Le comité propose

de publier les Essais de M. Albert Scheurer et de mettre en note la mention suivante : *Le procédé en question est breveté par M. Blumer-Zweifel.*

M. le secrétaire appelle l'attention du comité :

1. Sur un nouveau procédé de préparation de l'alizarine, breveté par MM. Brœnner et Gutzkon ;
2. Et sur une notice de M. Tillmanns, traitant de l'influence nuisible de l'alcool impur sur les couleurs d'aniline.

La séance est levée à 7 heures $\frac{1}{2}$.

PROCÈS-VERBAUX

des séances du comité de mécanique.

SÉANCE DU 22 MARS 1870.

La séance est ouverte à 5 heures $\frac{1}{4}$; 8 membres sont présents.

Le procès-verbal de la séance du 15 février est lu et adopté.

MM. Math. Risler et C^e de Cernay, demandent à concourir pour le prix N° XII des arts mécaniques (fabrication et vente de nouveaux tissus dans le département) ; ces messieurs soumettent à la Société des tissus en mousseline brochée. Renvoi à une commission de trois membres : MM. H. Ziegler, G. Dollfus et Fries.

Lettre du *Gewerbe-Vereins* du Hanovre (Allemagne) qui demande des renseignements sur l'appareil fumivore Thierry, qui a été expérimenté il y a quelques années par le comité de mécanique : le secrétaire présente un projet de lettre répondant à cette demande, lequel est adopté.

Lecture d'une communication de M. Bryon Donkin, de Londres, sur des expériences faites dans cette ville et destinées à constater la consommation de vapeur d'une machine du système de Wolf. Les essais ont duré 10 heures et on a trouvé 10 k. 20 d'eau consommés par force de cheval et par heure, chevaux indiqués, bien que ce travail ne paraisse pas présenter la précision de ceux relatés dans les bulletins de la Société industrielle, il renferme néanmoins des renseignements intéressants. On constate dans les chiffres relevés pour le nombre de calories sorties avec l'eau de condensation et ceux estimés d'après la quantité d'eau introduite dans la chaudière une différence d'environ 20 %. M. Meunier fait observer à ce sujet que pareille différence a été constatée dans plusieurs moteurs ; elle provient de diverses pertes de chaleur dues au rayonnement des conduites du générateur au cylindre, à celui de l'enveloppe, à la transformation du calorique en mouvement. Ce sujet a été traité du reste par M. G. A. Hirn, dans ses recherches sur l'équivalent mécanique de la chaleur, présentées à la Société de

physique de Berlin (1858). Un tableau contient le résumé des expériences faites sur une machine de Woolf, dans le but de déterminer l'équivalent mécanique de la chaleur. Les expériences 7 à 10 ont été faites successivement sans et avec surchauffe ; d'après les chiffres que l'on trouve dans les diverses colonnes, on voit que la quantité de vapeur consommée par cheval et par heure d'après l'eau injectée dans les chaudières en marchant sans surchauffe est 12 k. 30, tandis que l'estimation de la quantité de vapeur consommée par cheval et par heure, d'après l'élévation des températures de l'eau des condenseurs et de 9 k. 744. M. Meunier ajoute qu'il s'occupe pour l'association des propriétaires à vapeur d'un travail pratique sur cette question,

Le comité passe à l'ordre du jour, sur une demande de M. Benner, brossier, qui propose à la Société industrielle de participer à la création d'un atelier de broserie par actions.

Le secrétaire donne des détails sur une nouvelle application de la désassociation des composés chimiques, qui a été faite par M. Lamy, professeur de chimie.

M. Lamy a inventé sur le principe dont il s'agit, non seulement des pyromètres destinés à la mesure des températures élevées, mais encore des thermomètres donnant les températures ordinaires. Le secrétaire est prié de s'entendre avec le comité de chimie pour lui demander son avis sur l'utilité qu'il y aurait à faire des expériences sur des appareils du genre de celui proposé par M. Lamy.

Plusieurs membres qui ont expérimenté les marmites norvégiennes, établies par M. Japy, déclarent qu'ils ont obtenu d'excellents résultats avec ces appareils.

La séance est levée à 7 $\frac{1}{2}$ heures.



BULLETIN

DE LA

SOCIÉTÉ INDUSTRIELLE

DE MULHOUSE

(Juin 1870)

L'industrie cotonnière aux États-Unis.

Par M. ALFRED ENGEL.

SÉANCE DU 26 JANVIER 1870.

Si l'on est frappé de l'importance commerciale des États-Unis, importance qui se révèle sous tant de formes aux yeux du voyageur qui les parcourt, on ne l'est pas moins du développement prodigieux de son industrie, née d'hier, et dépassant déjà, par ses proportions, celles de la plupart des grands États du vieux monde.

Avant d'en donner une idée, je voudrais, par quelques exemples isolés, faire ressortir ce qu'il y a de colossal dans certaines manifestations de l'esprit d'entreprise américain; ils montreront comment, en toutes choses, commerce, industrie, marine, chemins de fer, travaux publics, instruction publique, cet esprit s'exerce sur une échelle tellement vaste qu'elle semble parfois invraisemblable.

Un des faits qui m'ont frappé le plus vivement à New-York, c'est le mouvement d'affaires de certaines grandes maisons de vente embrassant, comme les maisons analogues de Manchester, une très-grande variété d'articles désignés sous le terme général de *Dry goods*.

Croirait-on, par exemple, que la maison H.-B. Claflin et Cie, à

New-York, ne s'occupant que de la vente des *domestic goods*, c'est-à-dire de tissus de fabrication américaine, arrive annuellement à un chiffre de vente de 43 millions de dollars, soit 172 millions de francs, sur lesquels elle paye à l'État, suivant sa propre déclaration, servant de base à l'impôt, une somme annuelle de 217,000 francs !

La maison bien connue A.-T. Stewart et Cie, dont le personnel de bureau et de magasin n'est pas de moins de 3,000 employés, paye à l'État une somme annuelle de 150,000 francs, portant sur un chiffre d'affaires qui a été, en 1868-1869, de 30 millions de dollars, soit 120 millions de francs.

Les bénéfices de ces vastes établissements sont proportionnés au mouvement de leurs affaires, et sont frappés d'une taxe de 5 %.

A de tels moyens de vente correspondent nécessairement des moyens non moins grandioses de production manufacturière.

Pour ne citer qu'un petit nombre d'exemples du développement extraordinaire de certains établissements, je dirai que :

MM. A. et W. Sprague et Cie, à Providence (Rhode-Island), ne possèdent pas moins de :

220,000 broches,

4,600 métiers à tisser,

et une fabrique d'impressions qui imprime annuellement 58 millions de mètres, c'est-à-dire de quatre à cinq fois autant que le principal établissement de Mulhouse.

Que les :

Pacific Mills, à Lawrence (Mass.), comptent :

113,040 broches de coton,

18,098 broches de laine,

3,519 métiers à tisser, en deux salles,

22 machines à imprimer,

et que la

Merrimack Manufacturing Co, à Lowell, met en activité :

103,000 broches,

2,500 métiers,

14 machines à imprimer.

La plupart de ces établissements, à l'aspect monumental et grandiose, sont constitués par actions, gérés par des directeurs, et ont à Boston et à New-York des agents spéciaux, chargés du placement de leurs produits.

Créés d'un seul jet, pourvus d'outillages perfectionnés, qui résumement tous les progrès accomplis en Angleterre ou en France, il semblerait qu'ils ne dussent laisser aucune place à la concurrence étrangère, sur un marché protégé par des droits variant de 35 à 65 $\%$. Mais il n'en est pas encore tout à fait ainsi : les états de douane indiquent encore une importation de 17,750,000 dollars¹, en tissus de coton pour l'année 1867-1868.

Les établissements que j'ai visités se livraient en général au filage et au tissage de gros numéros, 10 et 16 et de numéros moyens dépassant rarement 27.

Quant à l'impression, elle travaillait pour la grande consommation du pays, en produisant des articles courants ou communs, bon teint, mi-fonds, fonds blancs et fonds couverts.

La consommation de garance qui, en 1859, n'était que de 5,000 barriques, a monté à 13,000 et 15,000 barriques, absorbant ainsi deux fois le contingent de la France dans les produits d'Avignon.

S'il reste encore une place restreinte à l'importation étrangère, cela tient à deux causes prépondérantes : l'élévation des salaires qui, presque toujours doubles ou triples, sont dans bien des cas jusqu'à trois et quatre fois au-dessus de ce qu'ils sont à Mulhouse ; l'excessive mobilité de la classe ouvrière, mobilité qui, dans les productions tant soit peu difficiles, entraverait toute tentative de progrès sérieux.

A quoi bon le progrès, d'ailleurs, devant les bénéfices faciles et

Environ 93,187.500 fr.

assurés d'un champ d'exploitation bien gardé, qui s'étend tous les jours par l'immigration¹ et l'accroissement prodigieux de la population.

Aussi longtemps que ces conditions de prospérité lui resteront assurées, l'industrie américaine continuera à marcher à pas de géants.

Un peu plus de 2 millions de broches en 1840, 5 millions en 1860 et 7 millions de broches en activité en 1869, sont des écarts qui donnent la mesure de son activité fiévreuse.

Des esprits fort sensés ont été jusqu'à voir dans ce développement rapide et constant, une menace directe à l'adresse de l'Europe déjà frappée dans ses débouchés.

Pour ma part, en consultant mes notes, en faisant par moi-même pendant toute une année l'expérience de l'excessive cherté de la vie américaine, je suis arrivé à cette opinion, que la plus grande partie du mal est faite, et qu'il n'y a plus rien à redouter pour notre industrie de ce côté-là.

La diminution des exportations, autrefois très-considérables, des tissus lourds, s'explique aussi bien par l'élévation des salaires que par la cherté relative des cotons américains.

Cependant, s'il devait y avoir un jour une exception à opposer à ma conclusion, elle s'expliquerait tout naturellement par le bon marché de la force motrice dans beaucoup de villes de la Nouvelle-Angleterre, pourvues de magnifiques chutes d'eau, et par le rôle accessoire que joue la main-d'œuvre proprement dite dans certains articles, tels que les fortes cretonnes et les croisés épais.

En résumé, ce n'est pas sans avoir subi une crise, sans avoir passé par de très-grandes souffrances, que l'industrie cotonnière des Etats-Unis pourra, d'après moi, reprendre rang parmi celles qui exportent une partie de leurs produits.

M. le Marquis de la Valette, ministre des affaires étrangères, avait bien voulu, en considération du but de mon voyage, me re-

¹ Le seul port de New-York voit arriver mille émigrants par jour.

commander à M. le ministre plénipotentiaire de France à Washington et à MM. les membres du Corps consulaire.

Je suis pénétré de la plus vive gratitude pour tant de bienveillance et de si excellents accueils.

Grâce à de nombreuses et obligeantes recommandations, les principaux établissements de filature, tissage et impression m'ont été ouverts.

Des renseignements précis m'ont été donnés par :

MM. J.-A. Little, agent des *Pacific Mills*, à Lawrence;

W.-C. Chapin, directeur à Lawrence;

John Fallon, surintendant idem;

E. R. Mudge, de la maison Mudge Sawyer et Cie, agents des *Washington Mills*;

Salisbury, directeur-gérant, idem;

Dunnell, à Pawtucket;

et MM. les directeurs des différents établissements de MM. A. et W. Sprague et Cie, de Providence.

Je ne saurais assez leur en être reconnaissant.

Je dois surtout à M. A.-L. Fisk, chimiste des *Merrimack-Mills* (Lowell), ainsi qu'à M. Duckworth, directeur-adjoint de ce même établissement, des notes complètes sur les écoles et les institutions philanthropiques de Lowell¹.

Je suis redevable à M. Edw. P. Bond, secrétaire de la *National Association of Cotton Manufacturers and Planters* de Boston (*Association nationale des manufacturiers et planteurs de coton*), d'une statistique industrielle très-complète.

M. Rennie, propriétaire du petit établissement de Lodi (New-Jersey), m'a aussi parfaitement accueilli.

Enfin :

MM. W.-J. Jackson, président de la Compagnie de l'*Augusta Mill* (Georgie), ainsi que M. Coggin, son directeur, Hickmann, président de la *Graniteville Manufacturing Co*, et M. Giles, le secré-

¹ Que l'on trouvera dans les documents de la fin.

taire de cette Compagnie, ne m'ont pas rendu moins de services dans ma tournée industrielle dans les États du Sud.

En m'arrêtant particulièrement, selon les indications de mon père, à tout ce qui a trait à l'état moral et matériel de la classe ouvrière, je savais que j'irais au-devant d'un des désirs les plus constants de la Société industrielle.

Je sollicite son indulgence pour cette étude incomplète, dans laquelle je me suis attaché à donner des faits et des chiffres, plutôt que des appréciations que mon inexpérience de ces matières aurait rendu hasardées.

Mais combien ces faits sont significatifs, et combien ils parlent d'eux-mêmes !

En voyant, par exemple, la petite ville de Lowell, qu'on appelle le *Manchester* américain, peuplée de 37,000 âmes, dépenser en 1866 la somme énorme de 78,000 dollars, ou 312,000 francs, pour ses 57 écoles recevant 7,000 écoliers, qui ne serait convaincu de l'importance extrême que l'on attache à l'instruction aux États-Unis ?

En lisant les règlements, les conseils adressés aux contre-maîtres et ouvriers de la *Graniteville Manufacturing Co*, qui ne se verrait immédiatement transporté dans des milieux bien différents de celui où nous vivons ?

Combien des circonstances, en apparence futiles, ne mettent-elles pas quelquefois sur la voie de choses sérieuses !

Ainsi, me trouvant dans une ville du Massachussetts, à l'hôtel, je demandai du vin : on me le refusa ; je demandai de la bière ; on me la refusa encore, pour ne m'apporter que de l'eau glacée, et j'appris ainsi à mes dépens, dans cette circonstance-ci comme dans plusieurs autres, qu'il existe dans le Massachussetts, chose incroyable ! une loi sévèrement observée qui défend la vente *au détail* (celle en gros est permise) de toute boisson alcoolique ou fermentée.

Ainsi, là, non-seulement point de débit de vin dans les hôtels, mais point de cabarets autorisés ; en revanche, une foule de petits

établissements où l'on débite une variété prodigieuse de sirops de toutes espèces, mélangés de soda.

Le Massachussetts comprend à lui seul près de la moitié de l'industrie cotonnière des États-Unis. — Sans remonter à son origine, on saisit bien vite l'influence qu'exerce sur sa population ouvrière, l'esprit qui impose cette sobriété excessive et intolérante.

Partout ailleurs, et dans des pays bien moins libres, il serait douteux qu'on s'y soumit. Du reste, dans cet État même, son application donne lieu à de nombreux procès, et des liqueurs étranges, parmi lesquelles je citerai le *Root beer* (boisson amère extraite d'une racine du Canada), cherchent par une pente toute naturelle, à se substituer aux boissons dont l'usage est défendu¹.

Je me suis particulièrement attaché à recueillir, partout où je l'ai pu, les statuts, réglemens, avis de toute nature émanant de la direction des établissements.

J'en sou mets un certain nombre à la Société industrielle, en l'accompagnant d'une série d'échantillons de filés, de tissus écrus et d'impressions.

Mes renseignements n'ont pas toujours été suffisants : j'ai pu les compléter en partie par des emprunts aux différents ouvrages dont voici la nomenclature :

Chs. COWLEY. *History of Lowell.*

Samuel BATCHELDER sr. *Manuel of the laws of Massachussetts in relation with Manufacturing Corporations.*

BISHOP. *History of American Manufactures.*

Samuel BATCHELDER. *Introduction, and early progress of the Cotton Manufacture in the United States.*

OGDEN. *United States Tariff. Report of the Commissioner of Internal revenue.*

Pour agir méthodiquement, et présenter avec un certain ordre

¹ A Boston, dans les *Bar-rooms* (buffets) des hôtels, on ne donne de vin qu'à la condition d'en faire l'accompagnement d'un véritable repas. Un simple *lunch* n'est pas considéré comme tel, et ne vous laisse donc d'autre option que l'eau ou les boissons gazeuses.

les chiffres nombreux que j'ai recueillis, j'ai divisé cette étude ainsi :

I.

Considérations générales sur l'importance de l'industrie cotonnière aux États-Unis ; sa naissance et son développement. Situation actuelle. Droits de douane.

II.

Faits relatifs à la filature, au tissage et au retordage. Salaires. Combustible.

III.

Impression. Salaires. Prix des drogues.

IV.

Condition physique et morale des ouvriers. Durée du travail. Travail des enfants.

V.

Pièces justificatives et notes diverses.

I.

Considérations générales sur l'importance de l'industrie cotonnière aux États-Unis : Sa naissance et son développement. Situation actuelle. Droits de douane.

La fondation de la première filature aux États-Unis remonte, dit-on, à l'année 1790. — Elle fut construite à Pawtucket (R.-Island), par M. Samuel Slater.

De 1790 à 1813, les progrès de cette industrie furent excessivement lents : ils étaient entravés par l'importation annuelle de grandes quantités de cotonnades d'Angleterre, où l'invention du métier mécanique avait diminué de beaucoup les frais de production.

En 1813, cependant, l'invention d'un métier mécanique américain obvia en partie à cette difficulté ; mais ce ne fut que trois

ans après qu'un droit de 25 % *ad valorem* sur les cotons étrangers fit surgir de tous côtés de nouveaux établissements.

Ainsi, en 1820, la statistique indique déjà 250,000 broches usant environ 10 millions de livres de coton : c'était une augmentation de 200 % en dix ans dans le nombre des broches, et de 175 % dans la consommation du coton.

C'est de 1822 que date la fondation de Lowell.

Profitant des chutes, d'une force de 12,000 chevaux, de la rivière Merrimack, des capitalistes de Boston y créèrent plusieurs établissements qui, agglomérant autour d'eux toute une population d'ouvriers et d'employés, formèrent une ville qui compte en ce moment 36,000 habitants.

En 1831, le nombre des établissements était de 795, possédant :

1,246,503 broches,

33,506 métiers,

produisant annuellement

230,461,900 yards d'étoffe,

consommant 215,000 balles de coton, et employant

18,539 hommes,

38,927 femmes,

4,691 enfants.

La valeur annuelle des articles manufacturés était de 26 millions de dollars (130 millions de francs).

A cette époque il n'y avait point encore de filatures de coton au sud de la Delaware.

En 1840, le nombre de broches était monté à 2,112,000, et la consommation était de 106 millions de livres. Le capital investi était de 80 millions de dollars ; 1,600,000 de ces broches se trouvaient dans ces États de l'Est appelés Nouvelle-Angleterre, et principalement dans les grands centres appelés Lowell, Providence, Lawrence, Fall-River.

Dix ans après, le nombre de broches était de 2,500,000, et le total de la production augmenta considérablement, car elles con-

sommèrent 540,000 balles de coton de 480 livres chaque, et fabriquèrent pour 65 millions de dollars.

De 1850 à 1860, une tendance très-marquée à concentrer cette industrie dans un nombre relativement restreint de riches établissements, n'empêcha pas la production de suivre une progression ascendante, et elle atteignit en 1860 la valeur de 115 millions de dollars, à répartir entre 915 établissements seulement.

De 1860 à 1864, la rareté et la cherté du coton, jointes au mauvais état des affaires, conséquence de la guerre civile, diminuèrent temporairement le chiffre de la production.

Le recensement de 1860, nous présente les chiffres suivants :

5,230,000 broches, employant environ 900,000 balles de coton par an, soit environ 80 livres par broche et par an.

En 1861, première année de la guerre, on ne consomma que 550,000 balles de 480 livres,

en 1862	300,000 balles
1863	310,000 id.
1864	330,000 id.

A ce moment, la consommation reprit un nouvel essor, et progressa d'une manière régulière, car

en 1865 on consomma 550,000 balles.	
1866	655,000 id.
1867	865,000 id.
1868	950,000 id.

Enfin, pour donner une idée bien nette de l'importance actuelle de l'industrie cotonnière aux États-Unis, et de sa répartition par États, je reproduis le tableau suivant, tiré d'un *Rapport de la National Association of Cotton manufacturers and planters*, publié en juin 1869.

	NOMBRE DE		Numéro moyen	Consommations de coton	Productions par broche	Coton employé d'une autre manière
	filatures	broches				
Maine	22	443,800	24 ⁷ / ₈	28,838,608	65. —	
New-Hampshire.....	49	734,460	25 ⁷ / ₈	48,089,439	65.46	1,389,700
Vermont	16	28,038	29 ¹ / ₈	1,281,125	45.69	953,500
Massachusetts	153	2,395,050	27 ¹ / ₈	138,678,644	57.90	197,000
Rhode-Island	126	1,082,376	35 ¹ / ₈	51,938,373	47.06	
Connecticut	85	553,516	29	32,240,120	58.30	642,500
New-York	91	462,678	31 ⁷ / ₈	23,653,044	55.41	4,125,000
New-Jersey	30	175,042	32 ³ / ₈	10,767,600	61.51	
Pennsylvania	83	399,082	17 ¹ / ₈	35,907,531	90. —	3,226,500
Delaware	9	48,892	21	3,288,280	67.46	
Maryland	18	82,970	11 ¹ / ₈	16,609,308	200. —	
Ohio	5	22,834	13	3,170,000	138.82	600,000
Indiana	1	10,800	14	1,493,061	138.25	
Illinois	1	»	»	»	»	126,500
Missouri	4	13,436	10	2,475,000	184.21	
TOTAUX	693	6,452,974	27 ¹ / ₈	398,433,133	61.46	11,260,700
Virginia.....	10	36,050	15 ⁷ / ₈	4,010,000	111.18	
North Carolina.....	20	27,369	10 ¹ / ₈	4,147,000	151.37	
South Carolina.....	6	31,588	13 ³ / ₈	4,174,100	132.14	
Georgie	32	89,182	11 ³ / ₈	14,699,350	165.16	
Alabama	8	25,196	17	2,820,596	112. —	
Mississippi	6	8,752	9	1,457,000	166.48	
Texas	4	8,528	9 ¹ / ₈	1,372,104	160.90	
Arkansas	2	924	8 ¹ / ₈	258,400	268.83	
Tennessee.....	10	13,720	10	1,847,200	134. —	
Kentucky	3	6,264	10	1,075,030	171.62	
TOTAUX	101	247,583	12 ³ / ₈	35,860,750	144.60	
RÉCAPITULATION						
Northern States	693	6,452,974	27 ¹ / ₈	398,433,133	61.46	11,260,700
Southern States	101	247,583	12 ³ / ₈	35,860,750	144.60	»
TOTAUX GÉNÉRAUX ..	794	6,700,557	27 ¹ / ₈	434,293,883	64.82	11,260,700

TABLEAU COMPARATIF
du coût des principaux produits chimiques et tinctoriaux.

PRODUITS		PRIX		PRODUITS		PRIX	
		Français	Américains			Français	Américains
Acides	Acétique	les 0/0 k 70.—	129.80	Quercitron	les 0/0 k. 65.—	32.20	
	Muriatique	6.25	22.37	Farine	48.—	30.37	
	Nitrique 36°	47.—	125.—	Fleur de soufre	43.—	32.20	
	id. 40°	58.—	130.—	id. de garance	285.—	180.10	
	Oxalique	190.—	256.—	Fuchsine	5000.—	7930.—	
	Arsénieux	30.—	30.50	Garancine	585.—	300.50	
	Sulfurique 52°	10.50	17.08	Craie	3.60	10.72	
	id. 68°	16.—	22.27	Glycérine	50.—	154.40	
	Tartrique	290.—	600.60	Gomme adraganthe	800.—	385.—	
	Acétate de soude	135.—	125.— le k.	id. arabique	220.—	240.—	
	Albumine d'œufs	1500.—	26.30.32	Noix de galle	250.—	193.—	
	id. de sang	800.—	20/25	Glu	115.—	140.—	
	Alcool bon goût 88°	les 0/0 L. 166.11	0/0 k. 170.—	Indigo	2920.—	2100.— le litre 1.67	
	Alun	0/0 k. 21.—	30/31	Acide citrique	130.—		
	Arsenic	35.—	43/45	Lactarine	>	>	
	Camphre	450.—	787.60	Prussate de potasse	280.—	317.40	
	Campêche	28.—	40/49	id. rouge	575.—	566.20	
	Chlorure de chaux	32.—	32/35	Quercitron	52.—	34.20	
	Chlorate de potasse	307.—	356.60	Savon	100.—	120.—	
	Chromate de potasse	126.—	172.— le k.	Sel ammoniac	88.—	102.90	
	Cochenille	9.80 par k.	10.20 le k.	id. de soude	32.—	19.75	
	Carbonate de soude	0/0 k. 17.—	0/0 k. 41.30	Soufre brut	28.—	36.45	
	Jaune de chrome	390.—	123/300	Sulfate de cuivre	77.50	81.50	
	Deuto-chlorure d'étain	210.—	272.—	id. de fer	9.50	16.—	
	Dextrine blanche	60.—	118.—	id. de soude	10.50	18.—	
	id. jaune	61.—	107.25 le litre	id. de zinc	27.—	77.—	
	Essence de térébenthine	91.—	9 1/2	Sumac	25.—	42.20	
	Extrait de campêche	70.—	87.95	Amidon blanc	69.—	77.—	
	id. » Fustel	525.—	214.50	id. blond grille	53.—	120.—	
	Bois de Lima	62.50	62.20	id. brun	57.—	105.—	
	Graine de Perse	350.—	360.30				

On voit donc que les États du Nord possèdent 6 millions et demi de broches, tandis que le Sud n'en fait marcher que 250,000.

Le Sud faisant en ce moment beaucoup d'efforts pour devenir manufacturier en même temps que producteur, il est très-probable que ce chiffre augmentera rapidement en peu d'années.

Une note américaine, dont la traduction se trouve parmi les pièces justificatives, donne le point de vue du Sud au sujet de son avenir industriel.

J'ai pensé qu'elle offrirait assez d'intérêt pour qu'il y eût lieu de la reproduire en entier.

DROITS PROTECTEURS. — Jusqu'au moment où la guerre éclata entre les États du Nord et ceux du Sud, les États-Unis avaient des tarifs qui permettaient à l'industrie cotonnière étrangère l'exportation d'une grande partie de sa production.

Le tarif de 1861 avait pour but principal de subvenir aux frais énormes que devait causer une lutte si longue, et pour but subsidiaire seulement, de faciliter les progrès de l'industrie locale.

Après la guerre, au contraire, les tendances se modifièrent, et si les tarifs furent encore augmentés, ce fut bien plus pour arrêter la concurrence étrangère sur leurs propres marchés, que pour amortir la dette publique, que les Américains opposèrent à nos produits des droits d'entrée pour ainsi dire prohibitifs.

C'est derrière cette barrière que l'on vit s'élever, pendant ces quatre ou cinq dernières années, un grand nombre d'établissements qui, dans les commencements, firent des bénéfices énormes, bien réduits maintenant par la concurrence toute naturelle que devait faire naître dans son sein même cette position exceptionnelle de l'industrie.

Voici pour les articles qui intéressent spécialement Mulhouse, les droits qu'ils ont à supporter à leur entrée aux États-Unis :

Les jaconas, percales, indiennes, coûtant moins de 1 fr. 36 le mètre, moins 4 % escompte, payent :

20 % *ad valorem*, et en sus 5 1/2 %, cents en or par yard carré, soit en tout de 45 à 50 %.

Les piqués coûtant plus de 25 cents par yard carré :

35 % *ad valorem*.

Les tissus de laine et coton :

40 % *ad valorem*.

Les fils à coudre :

Par bobines de 100 yards 30 % *ad valorem*, et 6 cents par douzaine, soit 65 à 70 %, par bobines de 200 yards 32 $\frac{1}{4}$ % *ad valorem*, et 12 cents, soit environ 70 %, par bobines de plus de 200 yards, 35 % *ad valorem*, et 6 cents par douzaine, soit aussi environ 70 %.

Pour chaque 100 yards ou fraction de 100 yards ; par pelotes ou échevaux, 40 % *ad valorem*.

Ces droits excessifs remplissent évidemment, pour le moment, un des buts que l'on se proposait, — c'est un encouragement donné à l'industrie du pays. Quant au Trésor, il n'en a pas bénéficié le moins du monde, car si les droits avaient augmenté, la quantité des importations fut réduite d'autant, et l'importation de ce qu'on appelle les « *Dry goods* » en Amérique ne fut plus possible que pour les étoffes de qualité supérieure, qui ne sont consommées que par une partie relativement minime de la population.

Ce fut donc la classe moyenne et la classe pauvre qui eurent à en souffrir, et qui en souffrirent bien plus que le Trésor n'en profita.

II.

Faits relatifs à la filature, au tissage et au retordage. — Salaires. — Combustible.

FILATURE. — Comme je viens de le dire, le nombre des broches aux États-Unis est d'environ 7 millions.

Dans le Nord, où il existe 693 filatures, la moyenne des numéros des filés est de 27 $\frac{1}{4}$.

Un petit nombre de filatures filent des numéros fins, les autres s'adonnent toutes à la production des gros numéros. J'ai cependant entendu dire que plusieurs établissements nouveaux allaient

se créer, et on peut s'attendre à voir, d'ici à quelques années, cette moyenne se relever.

Dans le Sud, la conséquence naturelle de la proximité de la matière première a été de filer des numéros encore plus gros que dans le Nord.

Dans ses 101 établissements la moyenne des numéros filés est de 12 $\frac{1}{2}$.

Je n'ai pas vu une seule filature n'ayant pas, en outre, un tissage contenant un nombre de métiers suffisant pour tisser toute sa production de filés.

Je citerai comme exemple MM. A. et W. Sprague et Cie, dont les 4,600 métiers tissent le produit de 220,000 broches ;

Les *Pacific Mills*, qui, à côté de 113,040 broches, possèdent 3,519 métiers.

SALAIRES COMPARÉS. — Si malgré la marge de 60 à 65 o/o, en moyenne, que les tarifs mettent entre les produits américains et les produits français, la filature ne fait pas les bénéfices auxquels on pourrait s'attendre, c'est qu'elle se heurte contre plusieurs écueils, dont le plus important est sans doute la cherté des salaires.

Le tableau suivant, dans lequel je vais comparer les salaires français avec les salaires de la filature américaine, du Nord et du Sud séparément, donnera une idée du taux de la main-d'œuvre dans ce pays¹.

¹ Le dollar-papier dans tous les chiffres cités dans ce travail est compté à 3 fr. 90.

DÉNOMINATIONS	SALAIRES PAR QUINZAINE		
	FRANCE	ÉTATS-UNIS, NORD	ÉTATS-UNIS, SUD
	fr.	fr.	fr.
Contremaître de filature.....	60	280.80	257.40
D° de carderie.....	60	280.80	234.—
Magasinier	30	218.60	
Soigneur de pompe.....	36	140.40	
Chauffeur	36	84.25	70.20
Graisser	30	65.70	63.20
Soigneur de batteurs.....	17	61.80	28.10
Débourreur de cardes.....	23	84.25	58.50
Régleur de cardes	28	65.70	52.45
Soigneuse de cardes	16	42.10	52.45
Soigneuse d'étirage	17	42.10	
Soigneuse de bancs-à-broches gros....	21	51.50	
D° d° mi-fin...	21	53.85	
D° d° fin.....	21	59.90	
Conducteur d'automates.....	43	93.60	81.90
Bobineuses	14	50.55	17.55
Porteurs de bobines	30	gamin 30.80	46.80
Balayeuse	15	33.15	nègre 11.70

On voit donc que les salaires sont bien plus élevés aux États-Unis qu'en France, et dans le Nord de ces États encore plus que dans le Sud, les besoins de la classe ouvrière étant moins grands dans le Sud que dans le Nord.

On remarquera aussi que plus il y a à déployer d'intelligence ou d'adresse, plus les salaires sont élevés, et cela aux États-Unis dans une bien plus grande proportion qu'ici.

C'est ce qu'on appelle *skilled labor*, ou travail d'adresse ou plutôt travail intelligent.

TISSAGE. — N'exportant pas de filés bruts, les États-Unis possèdent naturellement un nombre suffisant de métiers¹ pour consommer la production de leurs 7 millions de broches.

Comme la moyenne des numéros filés est de 27 $\frac{1}{2}$, il en résulte que les tissus de manufacture américaine sont principalement des tissus grossiers.

Dans le Sud on fait spécialement des cretonnes et des croisés

¹ Environ 82,000 en 1867.

(chaîne et trame 14), qui sont généralement vendus dans l'Ouest sous le nom de *Shirtings*, *Drills*, etc.

Dans le Nord, j'ai vu faire tous les tissus que l'on fait en France, sauf quelques articles où il faut une habileté de main-d'œuvre toute particulière, comme le piqué et autres.

On emploie le métier mécanique aux États-Unis, depuis presque aussi longtemps qu'en Angleterre, et avant de faire manœuvrer un métier mécanique, le tisserand américain avait déjà acquis quelque expérience dans le tissage à la main. Malgré cet avantage que les États-Unis devraient avoir sur l'Angleterre, ils restent bien au-dessous d'eux, pour la raison qu'ils sacrifient la qualité à la quantité

Un tisserand conduit ordinairement 4 métiers, quelquefois 5, qui marchent généralement à la vitesse de 120 à 150 coups par minute. Il est vrai de dire que la largeur des pièces est moindre de celle des pièces françaises,

Ce que l'on appelle des 3/4, 7/8, 4/4, sont des tissus de 69 centimètres, 80 et 92 (= 1 yard) de largeur.

Voici le tableau comparatif des salaires du tissage en France et aux États-Unis.

DÉNOMINATIONS	SALAIRES PAR QUINZAINE		
	FRANCE	ÉTATS-UNIS, NORD	ÉTATS-UNIS, SUD
	fr.	fr.	fr.
Contremaitre	54	280.80	280.80
Ourdisseuse	26	50.35	
Pareur	48	H. 128.70 F. 152.10	101.25
Tisserand	27	62.25	
Encolleur	48	84.24	46.80

RETORDAGE. — Le seul retordage que j'aie visité est celui de : MM. Greene et Daniels, à Pawtucket (R. 3). Cet établissement est supérieurement bien tenu.

Ses 419 ouvriers, dont les salaires sont de 15 à 20 % plus élevés que dans la filature ordinaire, font marcher :

20,000 broches, transformant par an 850,000 livres de coton en 1,250,000 douzaines de bobines de 200 yards.

Ses produits en blanc sont excellents et se vendaient, à l'époque de ma visite à cet établissement, juin-juillet 1869, 47 $\frac{1}{2}$ cents, c'est-à-dire 1 fr. 85 la douzaine de bobines de 200 yards.

En couleurs, ils laissent beaucoup à désirer.

Les numéros de 1 à 36 étaient faits de Louisiane ordinaire, les numéros 36, 46, 50, 60, de la variété supérieure du même coton appelée *Peeler*.

Les numéros 70/120 de Sea-Island.

M. Greene évalue la production totale des États-Unis en fil à coudre à :

10 millions de douzaines de bobines de 200 yards.

COMBUSTIBLE. — Malgré le grand nombre de mines de houille qui sont en exploitation aux États-Unis, et les chemins de fer, canaux et moyens de transport dont ils sont sillonnés, surtout dans les États manufacturiers de l'Est, la houille et le combustible en général y sont à des prix très-élevés.

Dans le Massachussets, par exemple, les établissements de Lowell et de Lawrence payent la tonne de houille (2,240 livres, soit 1,015 kilog.) :

31 fr. 20, ou 8 dollars.

Le bois de chauffage se vend aux prix suivants :

Le sapin, 8 dollars ou 31 fr. 20 la corde de 128 pieds cubes.

Le hêtre, 10 dollars, ou 39 fr.

Le chêne, 10 dollars, ou 39 fr. pour la même quantité.

Dans l'État de Rhode-Island, à Providence, MM. A. et W. Sprague et Cie payent :

10 dollars, soit 39 fr. la tonne de houille, rendue à leurs établissements.

Le bois de sapin, par contre, ne vaut que 5 dollars (49 fr. 50) la corde.

C'est surtout dans le Sud, où la houille reviendrait à des prix

beaucoup trop élevés, que l'on apprécie l'avantage d'avoir l'eau comme force motrice.

Pourtant, les établissements que j'ai visités étaient obligés d'avoir une machine à vapeur auxiliaire pour le cas où l'eau manquerait. Le combustible est alors le bois de pin, dont une très-grande partie de ces États sont encore couverts.

Dans les environs d'Augusta et de Graniteville, on peut acheter ce bois qui sert de combustible et dont on extrait aussi une grande quantité de résine pour en faire de la colophane, à des prix excessivement bas. On paie l'acre¹ de forêt 1 dollar (3 fr. 90) environ, et à ce prix-là, la Graniteville Manufacturing Co s'est assuré du combustible pour longtemps, par l'achat de 10,000 acres de bois de pin, voisin de son établissement.

Les compagnies de chemin de fer n'emploient, dans le Sud, pour leurs machines, que de ce même bois, qui brûle avec une facilité extrême et qui est en si grande quantité qu'on n'a, pour ainsi dire, que les frais d'exploitation et de transport.

Il revient à 2 dollars 25 (8 fr. 77) la corde, à Graniteville, et à Augusta à 3 dollars 75 (14 fr. 60), parce que cette ville se trouve plus éloignée des parties de l'État encore boisées.

III.

Impression. — Salaires. — Prix des drogues.

De même que la filature et le tissage, l'impression fit de rapides progrès sous le régime d'une protection élevée, et ses progrès furent d'autant plus rapides, que les Américains purent s'assimiler d'emblée toutes les ressources industrielles, toute l'expérience de la France et de l'Angleterre.

Malgré cela, la *qualité* n'est pas ce qui distingue les impressions américaines : les machines, il est vrai, sont aussi bonnes que les nôtres, mais la gravure, qui se fait presque toujours au panto-
graphe, les couleurs, qui rarement sont composées par des chi-

¹ L'acre équivaut à 40,4671 ares.

mistes de mérite, et enfin les tissus eux-mêmes, peu soigneusement tissés, donnent souvent lieu à des impressions imparfaites et bien inférieures aux nôtres.

C'est donc au bon marché que tendent les indiennes des États-Unis, et elles y sont arrivées, grâce à une production énorme et à une économie de dessin, de gravure, de couleurs, et enfin de tout ce qui alourdit les frais de production.

J'ai visité bon nombre d'imprimeries; partout j'ai vu copier les dessins français et anglais, que des agents leur envoyaient de Paris ou de Manchester aussitôt qu'ils avaient paru.

Souvent, au bout d'un mois à peine, ces établissements étaient à même de vendre leurs copies sur le marché de New-York, avant que les dessins originaux n'eussent pu être importés.

En disant copies, je veux dire imitations, car bien souvent une mauvaise gravure et un mauvais tissu les rendent presque méconnaissables.

Je n'ai vu aux États-Unis qu'un article qui fût vraiment parfaitement exécuté, et capable de lutter avec les produits français sur un marché ouvert aux deux pays, et encore ne l'était-il que dans deux ou trois maisons :

MM. A. et N. Sprague et Cie, les Pacific Mills et les Merrimack Mills font des percales qui ne le cèdent en rien à nos exportations; d'excellents connaisseurs préfèrent cet article américain à la marchandise française à prix et qualité égaux, sans en savoir la provenance, et j'ajouterai que les établissements que je viens de citer sont à même de vendre à 31 cents *currency* le yard de ce tissu, avec un fort bénéfice, quand le nôtre, droits payés, nous revient, en ce moment, sur ce marché, à 37 cents *or*, c'est-à-dire l'équivalent de 46 *currency*. Ils peuvent donc vendre une qualité égale à la nôtre à 15 cents par yard meilleur marché que nous.

Comme il m'est impossible de donner des statistiques générales pour ce genre d'industrie, attendu qu'elles n'ont pas encore été faites, je me contenterai de résumer ce que j'ai vu dans les principaux établissements que j'ai visités dans la Nouvelle-Angleterre.

Le plus important est le *Cranston Print Works*, appartenant à MM. A. et W. Sprague et Cie, et qui se trouve à quatre milles de Providence.

Cet établissement fait travailler 1,000 ouvriers, occupés à blanchir, à teindre et à imprimer les tissus livrés par les sept fabriques que possède cette même raison sociale, et qui sont dispersées dans les États de Rhode-Island, Maine et Connecticut.

J'y ai vu :

16 pantographes,

4 gravures sur rouleau à la molette,

30 machines à imprimer,

produisant 30,000 pièces de 40 yards par semaine, soit 1,200,000 yards de ce que l'on appelle *prints*, ou calicots ordinaires, plus 1,200 pièces de 35 yards de *lawns* (jaconas), soit 42,000 yards.

Production totale : 1,242,000 yards par semaine.

Le prix de revient des deux tissus, généralement imprimés dans cet établissement, est :

Prints : Écru, 8 $\frac{1}{2}$, cents ou 0 fr. 33 $\frac{1}{2}$, le yard.

Imprimé, 11 $\frac{1}{2}$, , 0 , 44 $\frac{1}{4}$, ,

Lawns : Écru, 10 , 0 , 39 ,

Imprimé, 12 , 0 , 46 $\frac{1}{4}$, ,

Il faut ajouter à ce prix les intérêts de quatre mois de terme et la commission de vente à payer à New-York, ce qui réduit de beaucoup les bénéfices, comme on le verra, du reste, en comparant ces prix de revient avec le prix de vente marqué sur les échantillons que je joins à ce rapport.

J'ajouterai que les principales matières premières employées dans cet établissement sont les suivantes :

Houille : 60 tonnes de 1,015 kilog. par jour.

Garance : 950 fûts de garance française.

, 225 , , hollandaise.

, 300 , , garancine.

Albumine d'œufs : 100 caisses de 250 livres par an.

Quelques caisses d'albumine de sang (fournies par une maison de Mulhouse) ont été essayées, mais avec peu de succès.

L'albumine d'œufs revenait à cette époque à 1 dollar 65 en or par livre (8 fr. 46, soit 18 fr. 60 le kilog.).

Le *Pacific Mills*, le second en importance de ceux que j'ai visités fait marcher :

22 machines à imprimer, dont la production de chaque jour est expédiée dans 75 à 85 caisses contenant chacune 2,000 yards d'impressions. La consommation de houille est de 13,700 tonnes par an ; de garance, 560,000 kilog. ; de fécule de pomme de terre, 450,000 kilog. ; cette dernière, importée presque exclusivement d'Allemagne.

Je n'ai rien trouvé de nouveau dans cet établissement en fait de machines ; la gravure se fait généralement au pantographe, pour la raison que ces machines, tout en faisant plus de travail que le gravure par le molletage, sont maniées par des femmes dont la salaire est de beaucoup inférieur à celui des hommes.

Mais ce qu'il y faut admirer, c'est la clarté, l'aération des salles, la filiation, la continuité parfaitement établie de toutes les opérations, continuité très-nécessaire avec la main-d'œuvre élevée que l'on paye à Lawrence.

Le coton arrive en balles sur les wagons du chemin de fer dans un magasin situé à un bout du bâtiment : de là il passe successivement par l'étirage, le battage, les cardes, etc, par toutes les opérations enfin, *mécaniquement*, sans que, comme dans presque tous nos établissements, en France, les ouvriers aient à transporter les matières premières d'une salle à une autre, ou généralement d'un bâtiment à un autre.

Arrivé au bout du bâtiment, dont on peut se figurer la longueur, le coton se trouve cardé, étiré, filé, blanchi et imprimé, et finit par être emballé et de la salle d'emballage passe sur les wagons qui le transportent à Boston ou New-York.

Jamais le bon sens pratique des Américains du Nord ne s'est manifesté avec plus de succès.

Les échantillons nombreux que je joins à ce rapport, permettront à la Société industrielle de juger les produits de ce grand établissement.

La *Merrimack Manufacturing Co*, de Lowell, est une des plus anciennes créations industrielles de la Nouvelle-Angleterre.

On y voit 14 machines à imprimer qui travaillent la production de 103,000 brochures et de 2,500 métiers, soit :

475,000 yards de tissus par semaine.

La consommation annuelle est de plus de 1,000,000 de kilog. de garance, et de 1,700 kilog. d'albumine d'œufs.

Enfin, le *Lodi Print Work*, est un petit établissement très-bien situé sur les bords d'un torrent, dans le Bergen-County (New-Jersey), et appartenant à un Écossais, M. Rob. Rennie.

Ses 7 machines à imprimer, de 2 à 12 couleurs, produisent spécialement des garancés.

Il a 400 ouvriers, dont la plupart sont hollandais : les Américains y sont très-rares. Ils habitent 30 maisons bâties autour de l'établissement, composées de deux étages et un sous-sol, qui leur sont louées 50 dollars (200 fr.) par an, avec un petit jardin d'un quart d'acre environ.

Les taxes que ces ouvriers ont à payer à l'État s'élèvent à environ 1 dollar 25 (5 fr.) par tête et par an.

Les célibataires trouvent leur pension à 4 dollars (16 fr.) par semaine, avec le logement, composé d'une chambre pour deux personnes.

On ne sert pas de pensions aux ouvriers malades ou blessés dans l'établissement, mais on les entretient aussi longtemps qu'ils restent dans la localité.

Je donne ci-après le tableau comparatif des salaires de l'impression, en France, dans le New-Jersey et dans la Nouvelle-Angleterre.

On verra que dans le New-Jersey ils sont un peu moins élevés que dans la Nouvelle-Angleterre.

DÉNOMINATIONS	SALAIRES PAR QUINZAINE		
	FRANCE	NEW-JERSEY	N.-ANGLETERRE
<i>Blanchiment.</i>	fr.	fr.	fr.
Contremaitre	60	71	140
Ouvrier	25	59	66
<i>Teinture.</i>			
Contremaitre	60	166	140
Ouvrier	24	62	66
<i>Imprimerie sur rouleaux.</i>			
Contremaitre	80	Chaque ouvrier est responsable 117 à 195	273
Ouvrier	50		195
<i>Rames.</i>			
Contremaitre	50	59	117
Ouvrier	20	enfants 39	66
<i>Pliage.</i>			
Contremaitre	50	117	125
Ouvrier	20	47	47 à 54
<i>Gravure sur rouleaux.</i>			
Contremaitre	150	196	350
Ouvrier	70	Desinateurs 117 Pentagraphe 48 (hommes)	140 à 187
Il n'y a pas de gravure sur bois, ni d'imprimerie à la main.			

Ce tableau montre une augmentation d'environ 125 % des salaires américains sur les salaires français.

Pour donner une idée du prix auquel les imprimeurs achètent leurs drogues et matières tinctoriales, je vais, dans le tableau suivant, comparer les prix français et américains de ces produits.

IV.

Condition physique et morale de la classe ouvrière aux États-Unis. — Durée du travail. — Travail des enfants.

Si l'on compare la condition des ouvriers des États-Unis avec celle des ouvriers du continent européen, il est indubitable que la comparaison est tout à l'avantage des premiers.

Il est visible qu'ils sont mieux nourris, mieux vêtus, généralement mieux logés.

Quant à la supériorité sous le rapport de l'instruction, elle me paraît ressortir d'une manière non moins certaine de la participa-

tion active de la classe ouvrière à tous les événements intéressant le pays, par son initiative développée, et par le nombre considérable de journaux qui font sa lecture quotidienne.

La tenue de l'ouvrier est généralement décente, et sa mise décele de prime-abord des conditions d'existence supérieures à celles du travailleur anglais ou français.

Dans les grands établissements, on est loin d'être indifférent au sort de ceux que l'on emploie.

J'ai visité les maisons d'habitation, les pensions alimentaires, les bibliothèques, les écoles, les églises, créées par plusieurs des grands établissements de la Nouvelle-Angleterre, et j'ai vu occasionnellement ce qu'ont fait, à leur imitation, quelques maisons du Sud.

Les *Pacific Mills*, l'établissement le plus important de Lawrence (Massachussetts) fait travailler 4,000 ouvriers; mais croirait-on que sur ces 4,000 ouvriers, 400 par mois quittent l'établissement, et sont remplacés ! ce qui fait que dans l'espace de dix mois, tout le personnel inférieur de la fabrique est renouvelé.

La raison de ce fait, très-désavantageux pour la production, est que l'ouvrier, et plus spécialement l'ouvrière, ne considère pas son travail comme un métier, comme une carrière dans laquelle il entrerait pour une grande partie de sa vie, mais simplement comme une occupation transitoire.

Malgré ce fait, qui pourrait rendre les propriétaires du *Pacific Mills* plus indifférents à la condition matérielle et morale de leurs ouvriers, cet établissement possède un grand nombre de maisons d'habitation qu'il loue à ces derniers à des prix très-modérés.

Ces bâtiments sont construits avec soin, en brique rouge généralement, et entourés d'un petit jardin.

Voici les prix de location :

Maisons pour familles, de trois à huit chambres :

52 dollars (202 francs) à 150 dollars (685 francs) par an.

Il arrive quelquefois aussi qu'un ouvrier qui veut se fixer dans un endroit, bâtit lui-même sa maison. Dans ce cas, il trouve

auprès des banques des facilités exceptionnelles : on lui avance contre hypothèque la moitié de la somme dont il a besoin pour sa construction.

Les célibataires demeurent dans les *boarding houses*, où ils trouvent en même temps leur nourriture.

J'ai visité plusieurs de ces maisons, qui m'ont paru très-proprement tenues.

L'une d'elles logeait et nourrissait 200 ouvrières; une autre logeait et nourrissait 40 femmes et donnait la pension à 20 hommes qui habitaient des maisons voisines.

La règle de ces maisons exige que l'ouvrier soit rentré à dix heures du soir : une surveillance constante est exercée sur l'établissement.

Les chambres, quoique généralement petites, sont bien aérées; elles contiennent, suivant leur grandeur, un lit à deux personnes, ou deux lits à deux personnes. Il y'a, en outre, dans la maison, une grande salle à manger et un salon. La propreté de ces chambres est excessive.

J'ai assisté à la sortie des ouvriers de l'établissement à midi, et à leur entrée dans la salle à manger, et j'ai été étonné de voir avec quelle propreté, quelle coquetterie, on pourrait presque dire avec quel luxe la plupart des femmes étaient mises.

Selon les directeurs, cette élégance n'aurait aucun côté fâcheux; le choix des ouvrières serait fait très-sévèrement, et le nombre des naissances naturelles serait très-restreint. On compterait également une proportion inusitée et bien au-dessous de la moyenne, de suicides, autre preuve de moralité en faveur de Lawrence. Je ne fais que répéter ici ce qui m'a été dit.

Voici la composition des repas d'une journée prise au hasard :

Déjeuner (six heures du matin) :

Café au thé, viande, pain chaud, biscuits, beurre.

Dîner (midi) :

Thé, pour les hommes seulement, viande, pommes de terre, légumes verts, gâteaux ou puddings, pain, beurre.

Souper, (six heures et demie du soir) :

Thé, gâteaux, pain, fromage, beurre, biscuits.

Le tout très-bien apprêté et d'excellente qualité.

Voici ce qu'on fait payer :

Logement, nourriture, blanchissage et éclairage :

Hommes : 3 dollars 50 (13 francs 65) par semaine.

Femmes : 2 dollars 75 (10 francs 70) id.

La bibliothèque, dont on m'a remis le catalogue, contient environ 5,000 volumes. Elle est à la portée de tous les ouvriers de l'établissement, qui en profitent largement. Ils ont, de plus, la faculté d'aller aux différentes écoles, suivre gratuitement les cours; donc, sous le rapport intellectuel, aussi bien que sous le rapport matériel, rien n'a été négligé dans ce bel établissement.

Lorsqu'on saura encore que les ouvriers ont à leur disposition une caisse d'épargnes où l'on reçoit des dépôts de 5 cents et au-dessus, et qu'ils ont formé entre eux une société de consommation qui marche très-bien, on ne sera pas étonné que les *Pacific Mills* aient obtenu à l'Exposition de Paris, 1867, une médaille et un prix de 10,000 francs, pour la supériorité de leur organisation.

Dans la même ville, les ouvriers des *Washington Mills*, et d'autres établissements, jouissent des mêmes avantages.

A Providence, dans le Rhode-Island, MM. A. et W. Sprague et Cie, qui, dans leurs divers établissements, font travailler 6,000 ouvriers, ont aussi bâti pour eux un certain nombre de maisons.

Ces habitations sont en bois, à rez-de-chaussée, entourées d'un petit jardin, et contiennent deux familles auxquelles elles sont louées à raison de 40 dollars (156 fr.) par an et par famille de six personnes.

Elles reviennent de 600 à 1,000 dollars pièce, suivant la grandeur (2,400 à 4,000 fr.)

Les célibataires trouvent logement, nourriture (trois repas par jour) et blanchissage à raison de 5 dollars (20 fr. environ) par semaine.

Une chose digne de remarque, c'est que, dans l'État de Rhode-Island, État contigu au Massachussetts, et le second, comme importance industrielle, il n'existe pas de lois spéciales à l'industrie :

Les manufacturiers ne sont, par exemple, soumis à aucune réglementation relative au travail des enfants. Ces derniers sont admis dans les ateliers aussitôt qu'ils sont en état de se rendre utiles.

MM. Sprague en ont quelques-uns de dix ans, et ils sont forcés, par la règle de l'établissement, d'aller à l'école quatre mois sur douze (l'instruction est gratuite dans les écoles de l'établissement).

Cette maison possède aussi des magasins où ses ouvriers trouvent, au prix coûtant, tout ce dont ils ont besoin. Une belle bibliothèque est à leur disposition.

J'ai trouvé qu'en général les ouvriers de cet État étaient bien vêtus, et quelques Irlandais et Anglais que j'avais interrogés, me répondirent que, sous ce rapport, ils étaient bien mieux partagés que dans leur *old country*.

Les femmes portent des étoffes imprimées de coton, qui ne leur reviennent pas à plus de 12 $\frac{1}{2}$, cents le yard.

Presque tous les ouvriers ont des dépôts dans les caisses d'épargne.

Ils n'ont à payer de taxes que lorsqu'ils sont propriétaires d'immeubles (*real estate*).

Dans le Sud, la condition matérielle des ouvriers me parut plutôt meilleure que dans le Nord, en tenant compte de la différence des besoins. Car, n'ayant que deux mois d'hiver, et encore d'un hiver très-doux, ils peuvent parfaitement se contenter des habitations légères en bois, que la *Graniteville Manufacturing Company*, par exemple, met à leur disposition.

Dans la Nouvelle-Angleterre, on croit généralement que l'ouvrier qui travaille dans les champs est dans de meilleures conditions que celui qui travaille dans les fabriques :

A Graniteville, c'est le contraire : ils sont mieux nourris, mieux vêtus et logés que les cultivateurs.

Le logement leur est fourni gratuitement par la Compagnie : les maisons sont très-légères, en bois, meublées seulement du strict nécessaire. Les ouvriers dont on est le plus satisfait sont favorisés dans le partage des chambres.

La nourriture est bien meilleur marché que dans le Nord. Le bœuf se paye 20 cents (0 fr. 78) la livre, contre 30 cents (1 fr. 17) dans le Nord.

Elle est abondante, et composée principalement de maïs, riz, patates, œufs et surtout de porc et de lard.

Lorsqu'un ouvrier célibataire prend sa pension dans la famille d'un de ses collègues, il paye 4 dollars (15 fr. 60) par semaine, pour trois repas par jour ; lorsque c'est dans une maison *ad hoc*, 5 dollars (19 fr. 50).

L'esprit de prévoyance est très-peu développé chez l'ouvrier du Sud. Il s'occupe médiocrement de l'avenir, car il sait que s'il se conduit bien, la Compagnie qui l'emploie ne l'abandonnera pas dans le besoin.

A Graniteville il n'existe aucune association, aucune caisse d'épargne, de retraite, de secours mutuels, pour la simple raison que la Compagnie elle-même en tient lieu.

Elle prend les dépôts de ses ouvriers et leur sert un intérêt de 7 % l'an.

Elle a ses médecins qui, en cas de maladie, traitent ses ouvriers gratuitement.

A Augusta, au contraire, où se trouvent plusieurs établissements, les ouvriers font usage de caisses d'épargne et d'assurances sur la vie.

Il ne faut alors pas s'étonner que, grâce à tous les avantages que l'on offre à l'ouvrier des manufactures, le cultivateur trouve tous les jours plus difficilement des ouvriers pour travailler la terre, tandis que l'on est obligé de refuser du monde tous les jours dans les établissements industriels.

Plus des trois quarts de ces ouvriers sont américains ; les autres sont anglais et surtout irlandais ; les contre-mâtres sont tous anglais.

En résumé, il me semble que, généralement parlant, la condition matérielle de l'ouvrier cotonnier américain est meilleure que celle de l'ouvrier européen.

Les salaires sont beaucoup plus élevés aux États-Unis, et quoique la vie y soit beaucoup plus chère, la proportion n'est pas tout à fait égale, et est en faveur de la vie matérielle, car, en général, le confort est beaucoup mieux compris aux États-Unis qu'en Europe, dans les classes pauvres aussi bien que chez le riche.

Durée du travail des ouvriers. — Travail des enfants.

Aux États-Unis, la durée du travail est à peu près la même qu'en Angleterre.

Dans le Nord, elle est en moyenne de 11 heures par jour, soit, comme le travail s'arrête à 5 heures du soir le samedi, de 64 heures par semaine pour les adultes.

Dans le Sud, j'ai visité deux établissements : dans l'un, la durée du travail était de 12 heures par jour, soit 70 heures par semaine, car on s'arrêtait à 4 heures et demie le samedi ; dans l'autre, on ne travaillait que 64 heures, et le samedi les ouvriers quittaient l'établissement à 4 heures du soir.

La loi qui règle le travail des enfants dans l'État de Massachusetts date de mai 1867.

Comme cet État renferme à lui seul le tiers des broches en activité aux États-Unis (en population, il n'est que $\frac{1}{100}$ de la population totale), je crois bien faire en donnant la traduction tout entière de la loi ; on aura ainsi une idée du régime le plus général.

Acte ayant pour but de régler les heures d'école et de travail des enfants employés dans les manufactures de l'État de Massachusetts.

1° Aucun enfant, ayant moins de dix ans, ne sera employé dans les manufactures de cet État ; et aucun enfant de dix à quinze ans n'y sera

employé s'il n'a suivi au moins trois mois de l'année précédant son entrée dans l'établissement, une école de jour, publique ou particulière, dirigée par des instituteurs approuvés par le comité local des écoles ; et s'il n'a habité cet Etat pendant les six mois précédant son admission dans l'établissement.

Et ledit travail ne pourra continuer qu'autant que l'enfant aura suivi l'école au moins trois mois de chaque année ; et à la condition que trois heures de classe par jour, pendant six mois, dans une école de jour, privée ou publique, approuvée par le comité scolaire local, seront jugées l'équivalent de trois mois de fréquentation dans une école tenue selon les heures habituelles d'enseignement ; et aucune période moindre de soixante jours de fréquentation *effective*, ne sera comptée pour trois mois, et aucune période moindre de cent-vingt demi-jours de fréquentation *effective*, ne sera considérée comme l'équivalent de trois mois.

II^o Aucun enfant au-dessous de quinze ans ne sera employé plus de soixante heures par semaine dans les établissements.

III^o Tout propriétaire, agent, intendant ou directeur de fabrique qui emploiera sciemment un enfant, en violant l'une ou l'autre de ces règles, et tout tuteur ou parent autorisant ce travail, sera puni d'une amende de 50 dollars.

IV^o Ce sera le devoir du constable de l'Etat de charger spécialement un de ses officiers de l'exécution de la présente loi, et de toute autre relative au travail des mineurs ou des enfants dans les manufactures, et de la poursuite des contrevenants.

Il rapportera chaque semaine au gouverneur toutes les poursuites qu'il aura faites à ce sujet : aucune clause dans cette loi ne permettra d'exempter qui que ce soit des poursuites.

V^o La présente loi abroge l'acte n^o 273 de l'année 1866 ; toutefois elle ne touchera en rien les poursuites déjà en cours.

VI^o Cette loi sera mise en vigueur soixante jours après son approbation.
(Approuvé le 29 mai 1867).

D'après un rapport des plus intéressants, l'honorable Henry K. Oliver, *deputy state constable*, spécialement chargé d'assurer plus strictement l'exécution des lois relatives au travail des enfants dans les manufactures, il ne serait pas plus facile, aux États-Unis qu'en France, d'obtenir une obéissance consciencieuse aux règlements de cette nature.

Si les gérants des grands établissements sont en général favo-

rables à cette réglementation, les contremaitres, les ouvriers, les parents des enfants, même, paraissent bien moins portés à la respecter ; des abus nombreux sont signalés par l'inspecteur. La statistique qu'il établit à grand'peine, car 20 % à peine des questionnaires lui sont renvoyés remplis, établit que la plupart des établissements travaillent de 60 à 66 heures par semaine ; — que ceux qui emploient des enfants les font travailler de 30 à 60 heures par semaine et un certain nombre plus de 60 heures.

M. Oliver se plaint de l'inefficacité de la loi, et signale les changements à y établir.

Son travail si substantiel, et qui, sous le rapport du fond et de ses tendances élevées, rappelle visiblement ceux de M. Robert Baker, inspecteur des manufactures en Angleterre, qu'il cite, du reste, mériterait bien d'être traduit ; je me propose d'en résumer plus tard quelques chapitres trop longs pour être donnés ici.

Il est cependant quelques chiffres que je dois mentionner, bien que, ou plutôt, parce qu'ils sont en désaccord avec l'impression générale que je m'étais formée de l'instruction de la classe ouvrière. Mon dire, atténué ou modifié, n'en sera que plus exact.

Ainsi, sur près de 4,000 ouvriers, employés dans quatre établissements de Lawrence, le tiers environ prouve qu'il ne sait pas écrire, en émargeant la feuille de paye d'une simple + : c'est presque ce qui existe à Manchester.

En général, M. Oliver, quoique Américain, fait de la population ouvrière de son pays un tableau beaucoup moins flatteur que je ne l'aurais fait moi-même, tout en admettant ma conclusion, qu'aux États-Unis, l'ouvrier est mieux vêtu, mieux logé, mieux nourri qu'en Angleterre, et à plus forte raison qu'en France.

En Georgie et dans la Caroline du Sud, il n'y a pas de loi sur la durée du travail. — Ce sont les propriétaires mêmes des établissements qui font les règlements.

Ainsi, dans la filature, on donne aux enfants un travail très-facile, dès l'âge de douze ans, mais plus généralement à quatorze.

Dans le tissage, il faut qu'ils aient au moins quinze ans.

Dans les deux cas, ils ne sont admis qu'à la condition de savoir lire et écrire.

Chacun de ces établissements possède une école : mais les enfants ont toujours le choix entre l'école de la Compagnie et celle de la commune.

S'ils choisissent la première, ils ont à y aller six heures par jour.

NOTES

1. Effets de la guerre de sécession sur les salaires et sur le coût de la vie aux Etats-Unis.

Les conséquences de la guerre de sécession ont eu une influence défavorable sur le sort de l'ouvrier américain.

J'ai extrait d'un *Rapport du commissaire spécial des revenus*, pour l'année 1868, les remarques et les tableaux suivants qui montrent jusqu'à quel point l'administration, dans un but qu'il y a lieu de supposer plus fiscal que philanthropique, suit le sort des contribuables :

C'est à dessein que je donne ces tableaux avec tous les détails, parce qu'on y pourra puiser d'intéressantes données au sujet des salaires.

Ce qui en ressort, en définitive, en prenant pour point de comparaison les années 1861 et 1867, c'est que dans cet intervalle la vie a renchéri de 80 % au moins, tandis que les salaires n'ont monté que de 60 %, hausse énorme cependant, quand il faut l'appliquer à une période de sept années au plus.

Articles	%	de hausse de 1867 sur 1860.
Farine.....	92	} Moyenne de la hausse sur le prix des provisions : 88 %.
Viandes	86	
Beurre.....	91 1/2	
Poisson.....	74	
Pommes de terre.....	79	
Sucre.....	88	
Thé.....	99	
Café.....	117	} Moyenne de la hausse sur le prix des tissus et habillement : 86 1/2 %.
Lait.....	61 1/2	
Combustible.....	57	
Tissus de coton indigènes.....	98	} Moyenne sur les loyers : 76 1/2 %.
Habillement.....	75	
Loyers	65	
Pension pour hommes.....	71	
Pension pour femmes.....	81 1/2	

Le résultat général de cette forte hausse dans le prix des objets de consommation

domestique pour la classe ouvrière deviendra évident lorsqu'on comparera cette hausse avec l'augmentation du taux des salaires durant la même période.

Cette augmentation a été, pour l'année 1867, comparée aux années 1860-1861, de :
50 %, pour travail mécanique ne demandant pas d'adresse, et de 60 % pour travail intelligent.

Comme le prouvent les données suivantes :

Soigneuses de banc à broches : 1860. Salaire, 67 cents par jour, soit fr. 2.60.

1868. » 1 dollar » » 3.90.

Augmentation 50 %.

Fileurs de métiers mull-jenny : 1860. Salaire 1 dollar 18 par jour, soit fr. 4.60.

1868. » 2 » » » 7.80.

Augmentation 61 %.

2. Production de fer brut (pig iron) aux Etats-Unis en 1866.

Les États-Unis ont produit pendant l'année 1866 :

1,287,465 tonnes de fer brut,

dont la part de l'État de Pensylvanie seul a été de 60 %.

Soit 772,479 tonnes d'une valeur de 35,000,000 de dollars.

3. Production de houille aux Etats-Unis pendant l'année 1860.

Anthracite : 8,000,000 de tonnes d'une valeur de dollars 12,000,000

Houille bitumineuse : 6,200,000 » » » 8,400,000

Total : 14,200,000 de tonnes valant dollars 20,400,000

4. Consommation de coton aux Etats-Unis à diverses époques.

En prenant la ligne du Potomac comme ligne de démarcation entre le Sud, pays producteur, et le Nord, pays exclusivement manufacturier, on trouve que la consommation de coton a été, dans les vingt dernières années, de :

Années.	Dans le Nord de cette ligne.	Dans le Sud,	Total.
1847/48	523,892 Balles.	92,152 Balles.	616,044 Balles.
1848/49	504,143	138,342	642,485
1849/50	476,486	137,012	613,498
1850/51	386,429	99,185	485,614
1851/52	588,322	111,281	699,603
1852/53	650,393	153,332	803,725
1853/54	592,284	144,952	737,236
1854/55	571,117	135,295	706,242
1855/56	633,027	137,712	770,739
1856/57	665,718	154,218	819,936

Années.	Dans le Nord de cette ligne.	Dans le Sud.	Total.
1857/58	452,185 Balles.	143,377 Balles.	595,562 Balles.
1858/59	760,218 .	167,433	927,651
1859/60	786,521	185,522	972,043
1860/61	650,357	193,383	843,740
1861/65	?	?	?
1865/66	604,085	127,640	731,725
1866/67	697,367	156,672	854,039
1867/68	799,817	168,348	968,165

5. Valeur des importations de tissus et articles de coton aux Etats-Unis à diverses époques.

1840	Doll.	13,300,000	
1850	»	19,700,000	
1860	»	24,000,000	
1861	»	25,500,000	(commencement de la guerre de
1862	»	11,800,000	sécession)
1863	»	18,000,000	
1864	»	17,200,000	
1865	»	22,000,000	(fin de la guerre).
1866	»	30,200,000	
1867/68	»	17.750,000	

6. Mouvement de la population des Etats-Unis pendant les cinquante dernières années.

1820	9,650,000	1861	32,500,000	1866	35,300,000
1830	12,800,000	1862	33,000,000	1867	36,000,000
1840	17,100,000	1863	33,500,000	1868	37,000,000
1850	23,200,000	1864	34,100,000	1869	38,000,000
1860	31,450,000	1865	34,700,000	1870	39,000,000 ¹

7. Extrait d'une lettre de M. Alb. L. Fisk sur les écoles et les bibliothèques de Lowell (Massachussetts).

Lowell, 2 août 1869.

A Lowell, comme dans tout l'État de Massachussetts, nous avons un système d'écoles publiques gratuites, et à l'exception de trois que je mentionnerai plus tard, toutes nos écoles sont publiques et gratuites.

Les frais sont couverts par la ville, aussi bien que toute autre dépense municipale ; on ne fait aucune différence entre les différentes classes de la population ; les

¹ Estimation.

riches comme les pauvres ont le même avantage, et l'enfant du plus pauvre ouvrier peut avoir la même éducation que celui du plus riche citoyen de Lowell.

La direction de ces écoles est à la charge d'un comité composé de quatorze membres, dont une moitié est élue chaque année, en même temps que les autres officiers municipaux. Ces membres du comité ne sont pas rétribués, et ils ont pleins pouvoirs pour toutes les affaires ayant trait aux écoles. Le comité choisit un inspecteur dont tout le temps est occupé à visiter les écoles, à se mettre au courant de ce qui s'y passe, et à faire exécuter les décisions du comité.

La direction particulière de chaque école est dévolue à un principal. A la fin de chaque année l'inspecteur présente son rapport au comité, qui, de même que celui du comité, est imprimé et publié, de manière à faire connaître à chacun la marche de ces écoles.

Il y a à Lowell :

50 écoles primaires, numérotées de 1 à 50.

8 écoles secondaires (*grammar schools*), dirigées par 7 instituteurs et 37 institutrices.

1 école supérieure, avec 4 instituteurs et 4 institutrices ; il y a de plus, dans ces neuf dernières écoles, un professeur spécial de littérature et un maître de musique. On n'admet pas dans les écoles primaires d'élèves au-dessous de cinq ans, ni dans l'école supérieure au-dessous de douze ans. Les écoliers avancent de classe en classe, d'école en école, d'après les progrès accomplis dans leurs études. L'enseignement dans les différentes écoles, primaires et secondaires, est du même degré.

L'école supérieure admet chaque année une classe formée des élèves sortant des écoles secondaires, et gradue chaque année une classe, en donnant un diplôme à ceux qui ont terminé d'une manière satisfaisante quatre années d'études.

Le but de ces écoles est de donner aux enfants une bonne instruction commune.

Peu d'écoliers passent par toutes les classes de l'école supérieure (cette année-ci, 52 élèves ont reçu leurs diplômes). Les uns quittent déjà l'école primaire pour aller travailler dans les ateliers, les autres sont obligés de quitter avant d'avoir fini les classes de l'école secondaire.

Mais il y a une loi de l'État, très-strictement observée, qui force chaque enfant de cinq à quinze ans, employé dans les manufactures, de suivre une école trois mois chaque année. — J'ajouterai qu'il y a un fonctionnaire chargé de constater les absences sans bonne excuse.

Les classes ont lieu pendant cinq heures par jour, et cela pendant cinq jours par semaine, et les vacances durent environ dix semaines.

Voici les matières enseignées :

ÉCOLES PRIMAIRES :

Lecture, écriture, arithmétique.

ÉCOLES SECONDAIRES :

Lecture, orthographe, arithmétique, grammaire anglaise, histoire des États-Unis, géographie, avec dessins de cartes, musique vocale, cours d'anglais.

ÉCOLE SUPÉRIEURE :

Première année : Dessin, algèbre, histoire ancienne, histoire naturelle, histoire de l'Angleterre.

Deuxième année : Histoire naturelle, géométrie, histoire des États-Unis, physiologie, physique, géographie.

Troisième année : Chimie, grammaire anglaise, astronomie, philosophie.

Quatrième année : Géologie, botanique, philosophie, littérature anglaise.

MATIÈRES FACULTATIVES :

Langue française, trigonométrie, pendant la troisième année ; calligraphie et musique vocale pendant les quatre années.

Les études classiques comprennent, avec une partie des matières précitées, le latin et le grec, et préparent les élèves en quatre ans à l'admission dans les meilleurs collèges des États-Unis.

Je vous envoie le rapport du comité des écoles de la dernière année scolaire ; vous y trouverez tous les détails nécessaires quant au nombre des élèves, les traitements des professeurs, etc., etc.

On va établir, l'automne prochain, une école du soir gratuite, pour les ouvriers et ouvrières travaillant pendant le jour, qui aimeraient à suivre des cours pendant leurs soirées.

L'enseignement y sera aussi bon que dans les écoles de jour. On avait déjà, l'hiver passé, fait deux essais, qui ont si bien réussi, et ont rendu de si grands services, qu'à partir de cette année, les écoles du soir seront une institution permanente, et aussi régulière que les écoles de jour.

Elles seront fréquentées surtout par les classes les plus pauvres, et par des élèves plus âgés que ceux qui suivent les écoles de jour.

Les écoles publiques fonctionnent dans de si bonnes conditions, qu'il y a peu d'avenir pour les écoles privées.

Miss *** tient une petite école pour les jeunes enfants.

L'école Sainte-Anne est spécialement sous le patronage de l'Église épiscopale, et le nombre de ses élèves est très-restreint.

L'académie de demoiselles de Saint-Patrick est dirigée par les sœurs de Notre-Dame : leur programme embrasse « tout ce qui peut concourir à la perfection physique et morale des jeunes demoiselles. »

On y admet des écoliers de toute religion. C'est une école essentiellement catholique, qui comprend une pension et école de jour, ainsi qu'une école gratuite, fréquentée par environ 100 élèves payants et 350 non payants.

D'autres villes de l'État ont le même système général d'écoles publiques, à la tête duquel se trouve le « Conseil de l'instruction publique », qui a la haute main sur toutes les écoles de l'État de Massachusetts.

BIBLIOTHÈQUES.

La bibliothèque municipale a été établie en 1844. On acquiert le privilège d'y

prendre des livres moyennant le paiement de 50 cents par an. On peut y prendre deux livres par semaine. Elle appartient à la ville, et est sous le contrôle de huit directeurs, élus chaque année par le conseil municipal.

Nombre de volumes : 13,000.

Nombre de lecteurs : 1,100

Circulation environ : 44,000.

La *Middlesex Mechanics Association*, fondée en 1835, a été soutenue par les différents établissements industriels de la ville.

Elle admet comme membres les hommes âgés d'au moins vingt et un ans. moyennant le paiement de 6 dollars, auxquels il faut joindre une cotisation annuelle de 1 dollar, environ.

Les personnes qui ne sont pas membres (les femmes aussi bien que les hommes), peuvent y prendre des livres moyennant une souscription annuelle de 2 dollars.

Chaque hiver, l'association peut faire douze cours publics sur des sujets scientifiques et littéraires, dont l'entrée est de 1 à 2 dollars par cours.

La bibliothèque est dirigée par sept directeurs qui choisissent avec grand soin les livres et journaux.

L'association comprend environ :

1,000 membres actifs,

120 souscripteurs,

ayant à leur disposition :

11,500 volumes,

60 journaux et revues.

Lois et règlements de la « Graniteville Manufacturing Company ».

Graniteville (Caroline du Sud).

1° Les contre-maitres doivent être les premiers dans leurs salles et les derniers à les quitter. S'ils sont obligés de s'absenter pendant les heures de travail, ils auront à en avertir le directeur, qui s'attend à ce que ces absences ne soient ni fréquentes, ni insuffisamment motivées.

2° Chaque contre-maitre est prié d'user de tous les moyens possibles pour créer ou conserver un bon esprit parmi les ouvriers, qui devront user de bons procédés les uns envers les autres, et suivre strictement les règlements affichés.

3° Chaque contre-maitre est tenu de faire tenir ses machines bien proprement, et dans le cas où elles réclameraient des réparations, d'en avertir à temps le mécanicien, afin de ne pas être forcé d'arrêter la machine.

Il doit aussi veiller à ce que l'huile ne soit pas gaspillée, et donner une attention particulière aux burettes d'huile, afin qu'elles ne coulent pas; le même soin doit être pris des autres approvisionnements.

Il doit également faire en sorte que le plancher et les murs des salles soient proprement tenus; que bobines, bobinettes, etc., ne soient pas jetées par terre, et que

les déchets de toute espèce soient ramassés chaque soir, quinze minutes avant la fermeture de l'établissement.

4° Les contre-maitres sont spécialement priés de dénoncer toute personne qui dégraderait la muraille, ou userait du coton dans les latrines. Les personnes trouvées en faute seront punies d'une amende 5 dollars pour la première fois, et seront renvoyées pour la seconde.

5° Un contre-maitre peut autoriser la sortie d'un de ses ouvriers, quand la machine à laquelle il travaille peut être maintenue en marche : dans le cas contraire, il ne le fera que si cette absence est absolument nécessaire.

6° Jamais langage violent, abusif ou irrégulier ne sera tenu par un contre-maitre ou par son aide. — La patience et la modération de langage et de manières devront toujours caractériser ses actes, quand il sera nécessaire de faire respecter des règlements.

7° En l'absence du contre-maitre, les charges et la surveillance des salles incomberont à son aide, qui sera obéi et respecté en conséquence.

8° Tous les ouvriers sont tenus d'être prêts, à leurs places respectives, au dernier coup de cloche.

Ils devront être respectueux, dans leur langage et leurs manières, envers leurs contre-maitres, et se soumettre à leurs observations.

Ils devront être particulièrement soigneux dans le nettoyage et le graissage des machines auxquelles ils sont employés, et on attend d'eux une grande propreté dans leurs personnes aussi bien que dans leurs habitudes.

Ils ne porteront ni chapeaux, ni casquettes, ni bonnets, ni habits, ni châles pendant les heures de travail, et ne s'absenteront de leur travail, sans le consentement du contre-maitre, qu'en cas de maladie. — Dans ce cas, ils auront à le prévenir par écrit des causes de leur absence.

9° Manque de capacité, infidélité dans l'exercice de leurs fonctions, intempérance, impiété ou traitement grossier de leurs contre-maitres, seront, pour les ouvriers, des raisons suffisantes de renvoi.

10° Tout dommage fait avec intention à des outils, des machines ou à toute autre propriété de la Société, sera puni d'une amende égale au double du coût de la réparation à faire audit objet, et l'ouvrier en faute sera congédié. Dans le cas de simple négligence, le coût des réparations sera déduit du salaire de l'ouvrier négligent.

11° L'usage des liqueurs fortes n'est permis ni dans l'établissement, ni dans ses environs. L'emploi des allumettes chimiques est interdit dans l'enceinte de l'établissement, excepté dans les bureaux, et l'atelier de construction et la forge. Défense de fumer dans les cours. Tout individu qui se sera rendu coupable de cette dernière faute, sera renvoyé en cas de récidive.

12° Tous les ouvriers désirant quitter l'établissement, devront en prévenir leur contre-maitre quinze jours à l'avance. Dans le cas contraire, ils perdront le montant du salaire qui leur est dû. L'adhésion absolue aux règlements ci-dessus est

considérée comme faisant partie du contrat que signe chaque ouvrier en entrant dans la *Graniteville Manufacturing Company*.

13° Tout visiteur est tenu de se procurer une permission du directeur avant d'entrer dans l'établissement, et personne ne pourra y rester après cinq heures du soir, pendant les mois d'octobre, novembre, décembre, janvier et février.

14° Chaque contre-maître doit donner le bon exemple en se tenant strictement aux règlements ci-dessus.

S'il les viole, ou permet qu'aucun de ses ouvriers les viole, il sera considéré comme incapable de tenir son poste, et n'aura pas à se plaindre dans le cas où il serait congédié.

RAPPORT

fait au nom du comité de chimie sur un Mémoire de M. Goppelsrœder, traitant du dosage des nitrates dans les eaux potables, par M. A. SCHEURER-KESTNER.

SÉANCE DU 27 AVRIL 1870.

MESSIEURS,

M. le professeur Goppelsrœder, de Bâle, à qui nous devons déjà diverses communications intéressantes, nous a fait connaître les résultats de recherches qu'il a entreprises sur la composition des eaux potables de la ville de Bâle.

Votre comité de chimie, appréciant le mérite de ces recherches et la valeur du procédé employé par l'auteur, pour la détermination prompte des nitrates, que renferment presque toujours les eaux potables, en plus ou moins grandes quantités, m'a chargé de résumer le travail qui a été soumis à notre appréciation, et d'en faire connaître les traits principaux.

La recherche d'une substance qui se trouve, comme les nitrates dans les eaux, à un grand état de dilution, devient une opération longue et exige des manipulations délicates. L'eau potable de qualité moyenne ne renferme guère plus de $\frac{1}{10,000}$ ^e de nitrates —

soit 100 milligrammes par litre ; souvent cette quantité tombe au dixième, c'est-à-dire à un cent millième.

On comprend que du moment où il faut recourir, comme l'exige l'analyse quantitative classique, à des évaporations pour concentrer la substance, il devient impossible, sans un travail peu en rapport avec le résultat à atteindre, de multiplier suffisamment ces dosages pour acquérir des vues d'ensemble et des notions générales sur la composition des eaux d'une contrée, ou d'une ville, ou, encore, pour exercer une surveillance sur leur qualité et les variations qu'elles subissent dans leur composition. Aussi M. Goppelsröder s'est-il attaché à trouver une méthode qui lui permit d'opérer rapidement, afin de pouvoir faire rentrer dans le champ de recherches qu'il s'est tracé, la majeure partie des eaux potables de la ville de Bâle.

Parmi les méthodes qui ont été recommandées pour le dosage des nitrates dans les eaux potables, les unes conduisent à des résultats exacts, mais ne se prêtent pas à des recherches qui demandent une certaine rapidité d'exécution ; les autres, qui paraissent devoir convenir sous ce dernier rapport, conduisent malheureusement à des résultats fautifs.

On doit à M. Marx ¹ un mode de dosage très-expéditif ; il consiste à déterminer la quantité des nitrates que renferme l'eau à essayer, au moyen d'une dissolution d'indigo, qui se décolore par oxydation, tant que tout l'acide azotique des nitrates n'a pas disparu. Il suffit donc de connaître la quantité de dissolution d'indigo qui est décolorée par une quantité mesurée d'eau, pour trouver, par le calcul, combien cette eau renferme d'acide nitrique.

M. Goppelsröder a donné la préférence à la méthode de M. Marx, à laquelle il a apporté une modification, que des résultats discordants l'ont engagé à essayer. Voici comment opère M. Marx :

¹ *Zeitschrift für analytische Chemie*, von Frésenius ; Bd. IV, p. 412 (de la 7^e année).

On ajoute à 50 centim. cubes de l'eau à essayer 100 centim. cubes d'acide sulfurique 66°. — Cet acide doit être sans action par lui-même sur l'indigo; dans le cas contraire, il suffit, pour le rendre susceptible de servir, d'ajouter une dissolution d'indigo à sa dissolution chauffée, jusqu'à ce qu'une légère coloration bleue reste persistante. L'adjonction de l'acide sulfurique à l'eau a pour but d'échauffer le mélange, pour provoquer la destruction de l'indigo par l'acide nitrique; le liquide atteint 120° c. — Au moyen d'une burette graduée, on verse dans ce mélange une dissolution sulfurique affaiblie d'indigo. L'oxydation a lieu; le liquide jaunit; lorsque l'oxydation est achevée, il reste vert; la coloration verte indique la fin de l'opération.

En répétant l'opération telle qu'elle est indiquée par M. Marx, M. Goppelsröder reconnut que les résultats étaient discordants; il chercha à remédier au mal, tout en conservant la méthode, qui présente l'avantage d'être fort simple et expéditive.

Il reconnut que vers la fin de l'opération, l'oxydation se fait imparfaitement et que les incertitudes des dosages provenaient de cette cause. Il tourna la difficulté en faisant le dosage en deux fois. Une première approximation est obtenue en opérant suivant les prescriptions de M. Marx. Puis on répète l'essai, en mélangeant préalablement à l'eau, non l'acide sulfurique, mais une quantité de dissolution d'indigo égale à celle trouvée dans le premier essai. L'acide sulfurique n'est ajouté qu'au mélange des deux dissolutions. Dans ces conditions, la liqueur devient jaune; et on achève le titre en rajoutant de la dissolution d'indigo jusqu'à persistance de la couleur verte.

J'ai répété les expériences de M. Goppelsröder et suis arrivé aux mêmes résultats. J'ai même remarqué que lorsqu'on veut obtenir une exactitude très-rigoureuse, on peut répéter avec avantage les opérations un certain nombre de fois. Ainsi ayant trouvé, avec de l'eau ordinaire, qu'il fallait 51 degrés de dissolution d'indigo pour arriver à la coloration verte, j'ai dû employer 59 degrés pour l'opération suivante, faite selon les recommandations de

M. Goppelsröder ; un troisième titrage, refait en ajoutant immédiatement les 59 degrés, a exigé 64 degrés. Enfin, dans une quatrième opération renfermant les 64 degrés, la liqueur restait verte après l'addition de l'acide sulfurique, ce qui indique que 64 degrés correspondaient au maximum d'indigo oxydable par les nitrates de l'eau.

L'auteur fait remarquer avec raison, qu'en opérant ainsi, les nitrites agissent sur l'indigo en même temps et de la même manière que les nitrates. Mais on peut doser très-promptement les nitrites au moyen d'une dissolution de permanganate de potassium, en ayant soin toutefois de détruire préalablement les matières organiques de l'eau, au moyen du même oxydant ajouté au liquide avant que celui-ci n'ait été acidulé.

Pour de pareils essais il n'est pas indifférent de laisser l'eau séjourner pendant quelque temps dans les vases avant l'expérience. Il peut se former des nitrates par oxydation de substances organiques azotées. C'est un fait que M. Goppelsröder a constaté ; il faut donc essayer l'eau dès qu'elle a été puisée, ou la renfermer dans des flacons parfaitement bouchés et exempts d'air. Il pourrait arriver cependant que dans ce dernier cas il se fit une réduction des nitrates par l'action des substances organiques de l'eau.

Pour titrer la dissolution indigotique, on peut se servir d'une dissolution titrée d'azotate de potassium ou de baryum, ou encore, comme je l'ai fait, d'une dissolution d'acide azotique pur, dont on a déterminé le titre au moyen d'une liqueur alcaline titrée.

Les résultats obtenus par M. Goppelsröder sont résumés sur un tableau. 28 puits de Bâle ont été essayés au point de vue des nitrates. 10 puits renferment de 2,6 à 25 milligrammes d'acide nitrique (N O ³) par litre d'eau, 5 en renferment de 25 à 50 milligrammes, 6 de 50 à 100, et 7 de 100 à 129.

De mon côté, j'ai essayé l'eau d'un certain nombre de puits de Thann. Les quantités de nitrates qu'ils renferment sont des plus variables. J'y ai trouvé entre 1 et 61 ¹/₂ milligrammes d'acide

nitrique par litre. L'eau venant des montagnes renferme peu de nitrates, tandis que celle des puits en est beaucoup plus chargée. Pour donner une idée de la quantité de nitrates que peut renfermer l'eau de puits, je citerai l'exemple suivant :

Le puits se trouve situé dans un terrain meuble, composé de cailloux roulés, parmi lesquels quelques rognons de calcaire jurassique. Un litre de cette eau laisse après évaporation un résidu solide de 200 milligrammes, renfermant 10,6 pour cent d'azotate de calcium. Lorsqu'on verse quelques gouttes d'acide sulfurique concentré sur ce résidu, il se produit un dégagement considérable de vapeurs rutilantes.

M. Goppelsröder fait observer que la présence des nitrites dans l'eau est l'indice que des réactions sont en œuvre, soit désoxydantes, soit oxydantes; dans cet état, l'eau ne peut pas être considérée comme de bonne qualité, mais elle peut devenir une excellente eau potable, lorsque ces réactions sont terminées, que l'oxydation a transformé les nitrites en nitrates, et que les matières organiques ont été elles-mêmes décomposées par l'oxydation. Quant à l'influence fâcheuse que la présence des nitrates dans l'eau peut exercer sur la santé, l'auteur croit devoir la nier par la raison que les meilleures eaux de source en renferment, et que les quantités qui s'y trouvent en général sont fort peu importantes. Il est possible qu'il n'en soit pas de même pour les nitrites; c'est une question à laquelle l'auteur ne peut pas répondre.

Votre comité de chimie vous propose, Messieurs, d'adresser des remerciements à M. Goppelsröder, pour son intéressante communication, et d'insérer dans nos Bulletins le Rapport dont je viens d'avoir l'honneur de vous donner lecture.



RAPPORT

*présenté, au nom du comité de chimie, par MM. ROYET et
PERREY, sur la fabrique d'albumine de sang, de MM. Gerbaut
frères, à Mulhouse.*

SÉANCE DU 25 MAI 1870.

MESSIEURS,

La Société industrielle a institué un prix consistant en une médaille d'honneur, de 1^{re}, ou 2^e classe, à décerner à l'introducteur de quelque nouvelle industrie dans le Haut-Rhin, sous la condition que cette industrie fût en activité depuis deux ans au moins.

MM. Gerbaut frères ont demandé à présenter à l'appréciation de la Société industrielle les titres que leur a acquis à cette récompense l'introduction dans le Haut-Rhin de la fabrication de l'albumine du sang. Votre comité de chimie a chargé deux de ses membres d'un rapport sur ce sujet.

MM. Gerbaut ont commencé à extraire l'albumine du sang en 1860. Ils produisirent, pendant cette première année, environ 6000 kilogrammes.

Leur fabrication, qui n'exploitait d'abord que l'abattoir de Mulhouse, s'est étendue successivement à Colmar, Strasbourg, Metz, Besançon, Dijon, etc. — Aujourd'hui ces Messieurs fabriquent annuellement, en France seulement, environ 24,000 kilogr., dont 10,000 sont fabriqués à Mulhouse, avec le sang recueilli sur place ou provenant d'abattoirs étrangers.

L'établissement central de Mulhouse est aménagé et outillé de manière à suffire à l'évaporation de 1200 litres de sérum par 48 heures. Le matériel y est complètement utilisé, et le travail continu.

D'une part, grand nombre d'imprimeurs emploient, depuis

plusieurs années, les produits fabriqués par MM. Gerbaut; d'autre part, votre commission ignore absolument l'existence d'aucune autre fabrique analogue, antérieurement installée dans notre département.

L'objet de cette note n'est point d'ailleurs de donner une description des procédés de fabrication de l'albumine, description qui vous fut présentée déjà par M. Charles Dollfus-Galline dans un rapport intéressant lû en séance du 28 avril 1869. Nous ajouterons, pour conclure, que le comité de chimie, dans sa séance du lundi 7 mars 1870, considérant que la fabrication de l'albumine du sang est une industrie très-importante, qui a rendu et qui est appelée à rendre encore de grands services à nos manufactures d'indiennes, propose à l'unanimité, d'accorder une médaille d'honneur à MM. Gerbaut frères.

NOTE

sur un violet de Naphtylamine, par M. ALBERT SCHEURER.

SÉANCE DU 27 AVRIL 1870.

La couleur composée d'un mélange de sels de naphtylamine et de cuivre, colore ¹, à la température ordinaire, et au bout de peu de jours, la fibre sur laquelle elle a été déposée, en un puce violacé terne.

L'oxydation de la matière colorante, effectuée dans une étuve de fixage à une température voisine de 30° et dans une atmosphère

¹ Ce procédé a été breveté par M. Blumer-Zweifel, le 6 juillet 1869. Voici la recette de la couleur recommandée par le brevet :

Empois d'amidon à 125 gr. par litre	0.500
Chlorhydrate de naphtylamine.....	0.015
Chlorure de cuivre à 50 AB.....	0.007

chargée d'humidité, s'accomplit totalement en 36 heures. — Au sortir de cette opération les échantillons présentent une teinte violacée sale.

Dans ces conditions :

— Les alcalis étendus, et spécialement le savon en solution bouillante, développent une coloration violette à peine comparable à celle d'un mauvais violet garancine.

— Le sel d'étain produit une décoloration partielle et donne naissance à un olive grisâtre lorsque sa solution est bouillante.

— L'acide sulfureux donne du gris, à froid ou à chaud; introduit dans la chambre de fixage, la nuance grise qu'il fournit est très-pure et plus ou moins claire suivant la durée de la réaction.

— L'acide acétique affaibli paraît sans action.

— Le bichromate de potassium vire la nuance au puce.

— Le chlorure de chaux, étendu de 40 fois son poids d'eau, exerce une action analogue.

Dans ces deux cas, un passage en eau de savon bouillante ou en acide étendu est impuissant à restituer à la couleur sa nuance primitive.

— L'oxydation du sel de naphthylamine s'effectue très-bien dans une atmosphère tiède, et spécialement en présence de pièces dont les mordants dégagent de l'acide acétique.

Cette observation a amené des essais de fixage dans des atmosphères diverses, mais toujours saturées de vapeurs d'eau.

Je me suis assuré que, dans une étuve dont l'espace est saturé de vapeur d'acide acétique, la réaction se passe mieux à froid qu'à chaud et touche à sa fin au bout de 36 heures.

Au sortir de cette opération la fibre est colorée en un gris de fer; chlorée à froid elle roussit et prend la nuance que l'on obtient par la fixation ordinaire; soumise à l'action des acides dilués, elle vire légèrement au bleu; passée en eau de savon bouillante, elle acquiert une nuance équivalente à celle d'un beau violet garance.

La lumière agit comme le chlore, et cela en peu de temps; six

heures d'exposition au soleil suffisent pour affadir la nuance que le savon ne ramène pas.

Ce violet résiste à l'action de l'acide acétique et à celle des alcalis. L'acide sulfurique et l'acide chlorhydrique n'altèrent pas sensiblement la nuance, qu'ils bleussent lorsqu'ils sont employés dans un état de concentration moyenne.

Lorsque, dans la chambre de fixage où l'on expose les échantillons, on vient à introduire de l'acide chlorhydrique, on obtient un violet plus clair que dans le cas précédent.

Ayant constaté l'action favorable de l'acide acétique, j'ai essayé d'en introduire dans la couleur en remplaçant le chlorhydrate par l'acétate de naphtylamine. Un échantillon imprimé avec cette préparation n'a fourni, après le fixage, qu'un violet gris.

Il ressort de là que l'action simultanée de l'acide chlorhydrique et de l'acide acétique est nécessaire à la génération du violet, le rôle de ce dernier réactif étant, d'après les réactions indiquées plus haut, de provoquer une oxydation d'une nature particulière, peut être de la ralentir ou de l'entraver partiellement.

La nuance obtenue par le fixage en acide acétique n'est pas l'effet d'un virage, puisque les alcalis ne le font pas changer; elle paraît être produite par l'oxydation incomplète de la matière colorante; dès lors la vivacité de la couleur correspondant à un terme moyen d'oxydation, il devient peu probable que l'on arrive jamais à lui faire rendre de grands services à l'industrie de l'indienne.



BULLETIN

DE LA

SOCIÉTÉ INDUSTRIELLE

DE MULHOUSE

(Juillet 1870)

LE COTON LONGUE SOIE AUX ÉTATS-UNIS ET EN ALGÉRIE.

Par M. G. DE SIBOURG, *chancelier du consulat de France à
Charleston.*

SÉANCE DU 27 OCTOBRE 1869.

Blam expériere colendo. Vrmole. Géorgiques, liv. II.

Questions présentées à l'étude par la Société industrielle de Mulhouse.

- 1^o *Quelles sont les causes ou les circonstances particulières à la culture du coton Géorgie long des Iles : causes qui y déterminent plus spécialement la ténacité des brins ?*
- 2^o *Ces circonstances peuvent-elles être déplacées ?*
- 3^o *L'opinion accréditée et sanctionnée par les faits, que les terrains les plus propres à la culture des beaux Géorgie longs doivent être bordés par la mer, peut-elle s'expliquer théoriquement ?*
- 4^o *Quelle est, dans ce cas, l'action directe sur les brins ?*
- 5^o *A défaut de données précises, quel est l'avis des planteurs américains sur les principales causes de la ténacité ?*

Les expériences qui ont été faites depuis un certain temps sur la nature des différents végétaux et leurs rapports avec le sol, ont

démontré que ce n'est que par une suite d'observations pratiques qu'il est possible d'arriver aux résultats entrevus par la science.

Pour appliquer cette méthode aux riches produits du sud des États-Unis, au coton particulièrement, il faut revenir sur le passé, et chercher, depuis l'origine de la culture de cette plante, les conditions dans lesquelles elle s'y est développée, les remarques et les études auxquelles elle a donné lieu; enfin les conclusions qui en ont été tirées.

C'est, en conséquence, par une compilation attentive des ouvrages et des rapports publiés au lieu même de production, qu'il est permis d'essayer de répondre aux questions présentées par la Société industrielle de Mulhouse, et qui ont pour objet le coton longue soie.

Dans la Caroline du Sud, la Géorgie et la Floride, dont ce produit forme la principale richesse, les planteurs ont, pour la plupart, suivi de père en fils les instructions pratiques qui leur ont été successivement transmises, et, chez eux, de même que dans bien d'autres pays, l'on ne saurait trouver que des faits qui, tout en ayant leur utilité, ne sauraient résoudre le problème qu'il s'agit de traiter dans l'intérêt de notre colonie d'Algérie. Mais à côté de ces hommes pratiques, il s'est élevé une classe d'agriculteurs théoriciens qui, sans s'occuper des labeurs du sol, ont dévoué leurs études à la recherche des éléments de production aussi bien qu'à la conservation des conditions exceptionnelles qui se rencontrent dans leur pays.

Les questions qu'ils ont traitées sont les suivantes :

« Quelle est l'origine de la culture du coton en général et particulièrement du coton longue soie *Sea Island cotton* dans les Carolines et la Géorgie.

« Cette plante est-elle originaire de ces régions, ou y a-t-elle été importée ?

« Quels sont les éléments qui sont nécessaires à la croissance du cotonnier à longue soie, à son développement le plus parfait ? »

Ces propositions semblent concorder avec les questions propo-

sées par la Société industrielle de Mulhouse; les observations auxquelles elles ont donné lieu seront exposées successivement ci-après.

De l'origine de la culture du cotonnier aux États-Unis, et particulièrement du cotonnier à longue soie.

La découverte du cotonnier en Amérique remonte aux premières expéditions de Christophe Colomb, Magellan, Drake, Cavendish, et autres navigateurs célèbres. Fernand Cortez le trouva au Mexique et envoya au roi Charles-Quint des étoffes d'une grande finesse, fabriquées avec la soie de cette plante. Même aussi loin vers le Nord que *Meschacébé* (Mississipi), disent les chroniqueurs de cette époque, les premiers explorateurs trouvèrent le cotonnier croissant en abondance; toutefois l'époque précise de l'origine de sa culture dans le territoire dont se composent aujourd'hui les États-Unis, n'est pas exactement déterminée. C'est un fait constant, dit seulement l'un des chroniqueurs de ce pays, qu'en 1736 le coton y était cultivé comme plante de jardin jusqu'au 39^e degré de latitude nord. Quarante ans plus tard, il fut introduit dans le Maryland; d'autre part, les relevés de la douane de Charleston portent que de novembre 1747 à novembre 1748, il avait été exporté de cette ville sept balles de coton. Pendant les années 1795 et 1796, diverses variétés y furent introduites de différentes parties du monde; enfin, en 1794, ce produit commença à devenir une des principales récoltes de cette région.

Il serait hors du sujet qu'il est question de traiter ici, de rechercher quelles étaient les variétés qui s'y reproduisaient alors; le point important, dans la limite de ce travail, est de savoir si l'espèce supérieure *Gossypium arboreum*, coton longue soie, s'y trouvait originairement; car la constatation de l'acclimatation de cette variété semblerait répondre à celle des questions qui a pour objet de savoir si elle peut être déplacée.

Dans un rapport de M. W. Philips, habitant de la vallée du Mississipi, auteur d'une série de remarques à ce sujet, il est dit

que le coton longue soie est le produit d'une plante importée aux Bahamas, de l'île d'Anguilla (Antilles anglaises), où elle avait été introduite de Perse, et que ce fut seulement vers 1786 qu'elle fut apportée en Géorgie et sur la côte de la Caroline du Sud.

Cette information est confirmée par plusieurs autres habitants du sud des États-Unis, et entre autres par M. Whitemash Seabrook, président de la Société d'agriculture de la Caroline du Sud, qui publia en 1844 un mémoire sur la culture du coton *Sea Island*, fort estimé des planteurs.

Il ne paraît pas qu'à l'origine, ce produit ait été de qualité aussi belle que celle qui est obtenue maintenant; M. Philips ajoute d'ailleurs que les soins assidus des cultivateurs, « surtout dans le choix de la graine », l'ont beaucoup amélioré.

C'est en observant dans leurs champs les plantes produisant les plus belles qualités, en semant à part la graine de ces plantes, puis en faisant les mêmes choix sur leur produit, et ainsi successivement pendant un certain nombre d'années, qu'ils sont parvenus au degré de perfection atteint aujourd'hui.

Ce fait, duquel dérive l'influence du choix de la graine, est attesté partout par les cultivateurs; les plantes, disent-ils, qui produisent les brins les plus longs, donnent aussi ceux qui ont le plus de ténacité, et, bien que croissant dans un même champ, les deux qualités, c'est-à-dire celle aux brins les plus longs et en même temps les plus forts, et celle qui est inférieure sous ces deux rapports, s'y rencontrent côte à côte. Un autre point digne de remarque, ajoutent-ils, est que ces plantes, reproduites par leur graine respective dans un autre champ de même nature, représentent les mêmes différences.

L'influence de la graine est tellement évidente qu'après la guerre de sécession, pendant laquelle la culture avait été négligée, sinon tout à fait abandonnée, sur le littoral de l'Atlantique, les planteurs ont craint pendant un moment que les résultats acquis par le triage successif dont il a été question, ne fussent perdus, et qu'il y eût, en conséquence, à les recommencer. Il n'en a pas,

toutefois, été ainsi ; quelques-uns d'entre eux avaient eu soin de propager cette variété précieuse.

Quelle conclusion tirer des faits relatés ci-dessus ?

1^o De l'importation du cotonnier à longue soie, de son acclimatation d'abord à l'île d'Anguilla, puis aux Bahamas, et enfin, il y a environ quatre-vingts ans, sur la côte du sud des États-Unis ?

2^o Du perfectionnement résultant des observations et des soins des planteurs ?

Logiquement elle semble devoir être celle-ci :

La plante produisant le coton à longue soie de la plus belle qualité, est susceptible de déplacement ; mais elle demande, après son introduction dans des régions différentes de celles d'où elle a été exportée, des soins tout particuliers pour son adaptation et son développement le plus parfait. Le choix de la graine est d'une grande importance.

Jusqu'ici il n'a été question que de faits acquis et constatés traditionnellement, desquels il est naturel de déduire que les régions de la côte américaine dans lesquelles l'espèce de cotonnier qui nous occupe s'est acclimatée aussi parfaitement, présentaient les conditions de sol et de climat nécessaires à sa croissance ; il reste à considérer quelles sont ces conditions.

Quels sont les éléments nécessaires à la croissance du cotonnier à longue soie, à son développement le plus parfait ?

Il est reconnu que toute plante requiert, pour son développement, certaines substances qu'elle doit tirer soit du sol, soit de l'atmosphère.

De ces substances, les unes, *minérales*, lui sont fournies par le sol, les autres par l'air. Partant de cette base, plusieurs chimistes ont cherché à se rendre compte des conditions des terres sur lesquelles le produit dont il est question est récolté, en Géorgie et dans la Caroline du Sud, et tout d'abord ils ont conclu du principe général, que le cotonnier est lui-même le meilleur indicateur des substances minérales qui doivent se rencontrer dans le sol,

puisque c'est de là qu'il doit nécessairement les tirer. En conséquence, avant de s'occuper de l'observation du sol, ils ont étudié la plante elle-même, c'est-à-dire la tige et la feuille, le coton et la graine.

Dès l'année 1825, le docteur Ure analysa, en Angleterre, la soie du cotonnier dit de Géorgie, et il obtint les résultats suivants :

1^o Matières solubles dans l'eau.

Carbonate de potasse	44.8
Muriate de potasse	9.9
Sulfate de potasse.	9.3
	64.0

2^o Matières insolubles dans l'eau.

Phosphate de chaux.	9.0
Carbonate de chaux.	10.6
Phosphate de magnésie	8.4
Péroxide de fer.	3.0
Alumine et déchet	5.0
	100.0

Ce résultat, dit-il, paraît expliquer la cause du développement exceptionnel de cette plante sur le littoral de l'Atlantique.

The predilection of the cotton plant for the neighbourhood of the sea. Elle y trouve les substances salines qu'elle a dû absorber et dont elle a besoin par conséquent.

Quelque parfaite que fut cette analyse, elle ne se rapportait qu'à l'une des parties du cotonnier, son fruit, la soie, et il importait encore de connaître les éléments de ses autres parties ; les chimistes américains y ont pourvu. Les observations qu'ils ont faites à ce sujet sont exposées successivement ci-après.

Analyse de MM. James Hygins et James Bickell, chimistes de la ville de Baltimore, publiée en 1864.

	Fibre	Graine
Eau	4.72	9.51
Matière organique.	94.03	84.46
Cendres ou substances minérales	1.25	4.03
	100.00	100.00

Composition de la cendre ou matières minérales contenues dans :

	Les brins (libre)	Graine.
Potasse.	35 25	34.75
Soude	5 11	1.10
Chaux	16 73	6.00
Magnésie.	9 47	13.73
Peroxyde de fer	2 07	9.55
Acide silicique.	0 26	trace
Acide sulfurique	3 53	3.96
Chlorite	6 60	0.47
Acide phosphorique.	5 42	35.85
Acide carbonique.	15 55	3.59
	<u>100 00</u>	<u>100.00</u>

Analyse faite par le docteur L. Jackson, de Boston, d'une plante de coton à longue soie provenant de l'île de Saint-Simon¹ (Géorgie).

La tige de la plante, dépouillée de ses feuilles et de son fruit, produisit, en la brûlant, 107 grains de cendres. Les feuilles brûlées donnèrent 107 grains et demie de cendres. Mille grains de soie, 13,10 de cendres. Mille grains de graines 36 grains trois cinquièmes de cendres.

Analyse de vingt-cinq grains de la cendre de la tige.

	Grains
Silice.	0.600
Acide carbonique	6.000
Chlorite.	0.198
Acide sulfurique.	0.480
Acide phosphorique	3.969
Chaux.	7.059
Magnésie	0.183
Potasse	3.802
Soude	1.744
Déchet	0.965
	<u>25.000</u>

¹ C'est de cette île que fut exportée la première balle de coton de cette espèce, sortie de l'État de Géorgie.

Analyse de vingt-cinq grains de la cendre des feuilles.

	Grains
Silice.	1.200
Acide carbonique	4.959
Chlorite.	0.667
Acide sulfurique.	1.271
Acide phosphorique	4.864
Chaux	6.978
Magnésie	0.350
Potasse.	2.920
Soude.	1.789
	<u>25.000</u>

Analyse de treize grains 10/100^e de grain de cendres de la soie, représentant mille grains de soie.

	Grains
Silice	0.60
Acide carbonique.	2.80
Chlorite	0.30
Acide sulfurique	0.54
Acide phosphorique.	1.64
Chaux	1.80
Magnésie.	0.64
Potasse	2.79
Soude	1.90
	<u>13.10</u>

Analyse de trente-six grains 3/5^e de grain, représentant mille grains de graine.

	Grains
Silice.	0.1000
Acide carbonique	0.3504
Chlorite.	0.3940
Acide sulfurique	0.0980
Acide phosphorique	11.3618
Chaux	1.7484
Magnésie	6.0838
Potasse	13.3566
Soude	3.1070
	<u>36.6000</u>

En réunissant les résultats ci-dessus, l'on obtient un total de :

	Grains
Silice	2.50
Acide carbonique	14.10
Chlorite	1.44
Acide sulfurique	2.38
Acide phosphorique	21.82
Chaux	17.56
Magnésie	6.95
Potasse	22.86
Soude	8.52
Déchet	0.96
	99.09

C'est-à-dire cent grains environ des diverses substances contenues, soit dans la plante elle-même, soit dans son fruit, réparties à raison de :

- 22 pour 100 de potasse.
- 21 , , d'acide phosphorique.
- 17 , , de chaux.
- 14 , , d'acide carbonique.
- 8 , , de soude.
- 6 , , de magnésie.
- Etc., etc., etc.

Le docteur Jackson, il est peut-être inutile de le dire, avait eu soin de maintenir dans les fractions analysées par lui, les proportions des diverses parties de la plante, d'où il conclut que les substances désignées dans son analyse doivent se trouver en mêmes proportions dans la plante tout entière.

Ces données étant établies, il faut revenir au principe cité plus haut : que les substances dont l'énumération précède, sont fournies par le sol ; et, de là, ne serait-il pas logique de conclure que pour s'assurer de la possibilité de produire le coton à longue soie sur un terrain, il suffirait, en ce qui concerne l'influence du sol, de se rendre compte de sa composition ; et dans le cas où elle ne

s'accorderait pas avec celle des terres du littoral américain considérée comme type, de la modifier en y apportant les éléments dont elle manquerait ?

Telle est bien, en effet, la théorie; toutefois l'expérience démontre que le travail mécanique, les combinaisons latentes qui se font dans le sol, ne répondent pas constamment à ce principe, et que, bien qu'il renferme les substances et même les proportions de ces substances requises par certaines plantes, elles n'y croissent point, ou n'y acquièrent point tout d'abord un développement parfait.

Quel moyen employer, donc, pour arriver au but proposé ?

Des hommes de science l'ont dit : les essais basés sur les théories, l'observation continue des résultats de ces essais, tels sont les moyens, en matière d'agriculture particulièrement. C'est ainsi, avons-nous dit d'ailleurs, dans le premier chapitre de cet aperçu, que les planteurs géorgiens et caroliniens ont atteint la perfection de qualité de leurs produits.

Le docteur Jackson a complété ses recherches par l'analyse des terres de Saint-Simon-Island, où, comme il a été dit, le cotonnier étudié par lui avait crû. Voici le résultat de cette analyse :

Mille grains de terre dans de l'eau distillée en ébullition ont donné 1 $\frac{1}{2}$ grain de matières solubles, dont 1 $\frac{1}{10}$ grain consiste en substances organiques végétales, et 1/2 grain en sels minéraux, savoir : chlorure de sodium, phosphates de chaux et de soude, sulfates de soude, de potasse et de magnésie, carbonate de chaux.

Autre expérience.

Mille grains traités par une solution bouillante de carbonate d'ammoniaque produisirent 3 $\frac{1}{2}$ grains de matières solubles, dont 2/5 de grain étaient des sels minéraux de la même nature que ceux observés dans sa première expérience.

Les matières carboniques insolubles s'élevaient à vingt-quatre grains sur mille (1,000), soit 2 $\frac{1}{2}$ pour cent.

Résultat général des deux analyses.

	pour cent
Silice	92.040
Alumine	1.500
Chaux.	0.280
Magnésie.	0.370
Potasse	1.000
Soude.	0.500
Peroxyde de fer et oxyde de manganèse	1.500
Acide phosphorique.	0.040
Acide sulfurique	0.009
Chlorite	0.010
Acide crénique, apocrénique et humique	0.360
Matière carbonique insoluble	2.400
Acide carbonique.	(trace)
	100.009

Ainsi qu'on le voit, ce terrain contient les mêmes substances que la plante, mais elles n'y sont pas exactement dans les mêmes proportions. Cette différence se rencontre presque partout dans les champs soumis à cette culture, et elle doit être attribuée à l'absorption de la plante elle-même. Ainsi l'on voit que l'acide phosphorique, qui est l'un des principaux éléments du cotonnier, ne se trouve plus dans le sol qu'en très-petite quantité.

Les planteurs américains n'ont pas manqué de tenir compte de cette absorption. Ils y ont pourvu, soit par des engrais renouvelés chaque année, contenant les substances requises par le cotonnier, soit par un système de rotation de récoltes, « système fort recommandé par les plus expérimentés », suivi d'engrais au moment de revenir au coton, soit, enfin, en laissant chômer les champs épuisés pendant un certain nombre d'années.

L'engrais qu'ils employaient tout d'abord de préférence était la boue des marais salins, *Marsh mud*, qu'ils trouvaient sur leurs propriétés; mais depuis la découverte du guano, la plupart s'en sont servis de préférence et avec un égal succès. Aujourd'hui

même, la plus grande partie des engrais en usage sont des engrais chimiques, provenant de manufactures établies dans diverses parties du pays, et dans la composition desquels il est tenu compte des indications fournies par l'analyse.

Bien que l'emploi de la boue saline ne soit pas la cause *sine qua non* de la qualité exceptionnelle des produits de la côte géorgienne et carolinienne, il est sans doute de quelque utilité d'en faire connaître la nature. M. Upham Sheppard, professeur de géologie au collège de Charleston, en a fait l'analyse suivante :

Eau	6.000
Carbone et matière organique.	11.000
Silice.	65.000
Alumine	6.000
Protoxide de fer	5.500
Carbonate de chaux et de magnésie.	0.141
Chlorure de sodium	} 6.359
Chlorure de calcium	
Sulfate de chaux	
Sulfate de magnésie.	
Sulfate de potasse.	
Sulfate d'alumine.	
Carbonate de potasse	} 100 000

L'effet de cette boue, dit M. Upham Sheppard, paraît dépendre, non-seulement des matières salines, organiques et calcaires qu'elle contient, mais aussi des quantités de substances argileuses ou alumineuses qui entrent dans sa composition, et dont l'action mécanique sur les terres, en y retenant l'humidité, est infiniment salutaire.

Après avoir exposé les données ci-dessus, et avant de considérer le littoral de la Caroline du Nord et de la Géorgie au point de vue climatérique, il importe de remarquer, en ce qui concerne ces données, les rapports de ces régions avec la côte algérienne.

Le cotonnier à longue soie, avons-nous dit, n'est pas originaire de la région où il est cultivé sur la côte des États-Unis.

À l'origine de sa culture, il ne donnait pas des produits d'une finesse et ténacité égales à celles obtenues depuis.

Ce perfectionnement est attribué en grande partie aux soins des planteurs.

Dans les mêmes champs l'on rencontre côte à côte des qualités différentes qui seraient dues à l'influence de la graine.

Que se passe-t-il en Algérie ? De même que sur le littoral américain, le cotonnier *Sea Island* y a été introduit, et l'expérience a prouvé qu'il peut y croître ; donc son territoire lui convient.

La qualité est aussi belle en finesse et longueur qu'aux États-Unis ; la ténacité seule lui manque. Mais sur le littoral de l'Atlantique, dans ces régions regardées comme privilégiées par la nature, cette supériorité, avons-nous dit, n'existait pas à l'origine de la culture de cette plante ; elle ne s'y produit même encore dans sa plus grande perfection que par les soins des planteurs, surtout dans le choix de la graine et par l'emploi des engrais qui fournissent au cotonnier les substances dont il a besoin.

Pourquoi donc nos colons d'Afrique ne pourraient-ils parvenir, avec les mêmes soins, les mêmes moyens, à des résultats identiques ? Sans doute, les conditions atmosphériques sont à considérer ; mais rappelons, à cet égard, ce que nous avons observé ; et cette information est celle d'un ancien planteur de Charleston.

« Dans le même champ, sous la même exposition atmosphérique, il se forme des variétés de coton plus ou moins longues, et, en même temps, plus ou moins fortes, dues à la graine ; il faut observer, toutefois, que c'est du choix de la graine produite dans le pays même, qu'il est question. » C'est donc sur place que peut se produire le perfectionnement des variétés.

Voici, du reste, ce qu'écrivait en 1844 M. Whittemarsh-Seabrook, dans le mémoire dont il a été fait mention plus haut :

« En mars 1827, un rapport, accompagné de plusieurs lettres à l'appui, sur les causes de la production du coton *Sea-Island*,

« fut lu devant la société d'agriculture de S.-John-Colleton (Caroline du Sud), par son secrétaire. La publication de ce rapport produisit une grande impression dans cette paroisse. Toutefois les remarques de l'auteur, « relatives à l'influence de la graine », donnèrent un moment à penser que M. Burden pouvait avoir un intérêt spécial, celui de vendre à haut prix ce qu'il avait de graines de choix ; mais plus tard, M. William Elliot, de Beaufort, déclara dans un journal agricole du pays : *The southern agriculturist*, qu'il était convaincu que le secret de la production du *Sea Island Cotton* était dans la graine. » (*Expressed the belief that the secret was in the seed*).

Des expériences furent faites aussitôt pour juger de l'exactitude de cette opinion, alors soutenue seulement par ces deux planteurs, et le résultat la confirma complètement en 1829.

Du climat.

Pour se rendre compte de l'influence du climat de la côte sud-est des États-Unis, sur l'espèce de coton qui est l'objet de cette étude, il serait nécessaire de savoir quelle y est la nature de l'air atmosphérique, et pour être complètes et concluantes, il faudrait que des analyses fussent faites chaque jour, chaque nuit pendant six mois environ. Partout de telles observations sont sans doute utiles ; mais en Géorgie et dans la Caroline du Sud elles paraissent devoir être indispensables, à cause des modifications nombreuses qui y ont lieu constamment, soit dans la température, soit dans l'humidité de l'air.

Cette étude n'a pas été faite, et il ne sera, en conséquence, possible que de faire connaître ici le résultat des observations générales :

La partie basse de la Géorgie et de la Caroline du Sud, qui, ainsi qu'on le sait, touche à l'Atlantique, est comprise dans la région des terres chaudes, et est située entre le 32^e et le 33^e degré de latitude nord. Le terrain y est plat sur une étendue de 40 milles

environ, ce qui permet aux vapeurs salines de l'Océan de s'y répandre.

La section la plus rapprochée de la mer, celle où se récolte le coton de la plus belle espèce, est coupée par plusieurs rivières principales : le Ahsley river, Stono, Edisto, Ashepoo, Savannah, Ogeechee et leurs tributaires. Ces cours d'eau décrivent un nombre infini de courbes, et distribuent ainsi leur influence fertilisante sur toute l'étendue de cette région. Toutefois les terres que les planteurs y consacrent à la culture du cotonnier, sont les plus élevées ; car bien que cette plante demande un certain degré d'humidité, à certaines époques de son développement, surtout au moment où sa racine à pivot (*Tap-root*), pénètre profondément dans le sol, elle n'en est pas moins, selon leur expression, *a sun plant*, c'est-à-dire aimant les terrains échauffés par le soleil.

La différence de la température la plus froide à la plus élevée, est en moyenne de 62 degrés (Fahrenheit).

Température.

La plus basse : 31° (Fahrenheit). — La plus haute 95° à 100°.

Moyenne en hiver : 40° à 66°. — Moyenne en été : 75° à 95°.

Moyenne annuelle : 32° environ.

69°.

Dans cette région, le froid cesse vers la fin de mars ; des pluies abondantes ont ordinairement lieu à cette époque. Les mois d'avril et de mai sont assez secs, mais non point cependant sans de petites pluies de temps à autre. C'est à cette époque que l'ensemencement a lieu, et que la racine prend son développement vertical sous terre, de façon à puiser plus tard dans les couches les plus profondes l'humidité dont elle aura besoin.

En juin, juillet et août, la chaleur est intense. En septembre, la température est à peu près la même, mais des orages fréquents ont lieu. L'air est presque constamment saturé d'humidité. Voici, d'ailleurs, d'après les relevés statistiques de neuf années, la quantité moyenne d'eau qui, pendant les différentes saisons, est absorbée par les terres de cette région :

PRINTEMPS	ÉTÉ	AUTOMNE	HIVER	TOTAL PAR ANNÉE
Pouces (2,54 centimètres)	Pouces	Pouces	Pouces	Pouces
—	—	—	—	—
9.89	17.45	10.6	7.52	44.92

A cette cause d'humidité, il faut ajouter l'influence des rosées et des brouillards salins. Pendant l'été et le commencement de l'automne, le manque de pluies est suppléé par d'abondantes rosées. Durant le jour, le sol reçoit une immense quantité de chaleur, mais, dès le coucher du soleil, la radiation commence à se produire, et continue pendant toute la nuit, jusqu'à ce qu'il devienne, en quelque sorte, un vaste condensateur de l'humidité répandue dans l'atmosphère. Cette abondante rosée se combine avec les brouillards qui s'élèvent chaque nuit de la mer et sont poussés vers le littoral par les vents du Sud-ouest, presque constants à cette époque.

Ainsi donc, une double action continue a lieu : celle de la chaleur et celle de l'humidité, et il est évident qu'elle a une puissante influence sur le développement de la plante.

Mais quelle est, demande-t-on, l'action spéciale des vapeurs salines ? — Ce point, le plus intéressant peut-être, semble, avons-nous dit, impossible à expliquer théoriquement, en l'absence d'études et d'analyses de l'atmosphère ; d'ailleurs, est-il bien praticable de se rendre compte de la proportion de ces vapeurs, et de leur nature, dans une région où les modifications atmosphériques sont continuelles ? Si l'on questionne les planteurs à ce sujet, ils n'ont pas d'autre réponse à faire. Il faut donc se borner ici à rappeler ce fait : que plus le cotonnier est près du rivage de la mer, plus son produit est parfait. Cette observation s'applique, non-seulement au cotonnier à longue soie, dont les plus belles variétés ne se rencontrent pas au-delà de 7 à 8 milles (environ 12 kilomètres) de la côte, mais aussi au cotonnier à courte soie *Upland Cotton*

plans, qui y croît luxurieusement, et en peu d'années s'y rapproche même beaucoup du *Sea Island*.

Résumé.

De ce qu'il précède il résulte :

1^o Que le cotonnier à longue soie est susceptible de déplacement ;

2^o Que les terrains qui lui conviennent et qui y déterminent plus spécialement la ténacité des brins, sont ceux dans lesquels se trouvent les substances désignées dans les analyses ci-dessus ;

3^o Que les engrais doivent concorder avec les résultats de ces analyses ;

4^o Que le choix de la graine *sur place*, sans toutefois renoncer à l'importation, de temps à autre, de graines étrangères, est de la plus grande importance et peut même créer les variétés les plus rares ;

5^o Que le cotonnier à longue soie doit être planté le plus près possible du rivage de la mer, mais sur des plans assez élevés pour être à l'abri d'immersion ;

6^o Qu'il requiert, surtout au moment où la racine se développe, assez d'humidité ; en conséquence, qu'il est nécessaire de maintenir la terre dans un état friable autour de la plante, de façon à ce que la radiation s'opère aisément, ainsi que l'absorption soit des eaux, soit des rosées.

NOTA. Il ne sera pas inutile, peut-être, de mentionner ici que les cultivateurs géorgiens et caroliniens recommandent de planter sur billons en terrains humides, et dans des sillons ordinaires, sur les terrains secs. Dans le premier cas, c'est pour faciliter l'influence du soleil sur la racine ; dans le second, au contraire, c'est afin de la protéger contre trop de chaleur et de la laisser se développer aussi profondément que possible dans les couches où l'humidité se conserve le plus longtemps.

En terminant cet aperçu, qui paraîtra sans doute bien insuffisant pour la solution complète du problème soumis à l'étude,

mais qui contient tout au moins les renseignements qui ont pu être puisés aux meilleures sources, qu'il soit permis de faire une suggestion.

Les théories sont évidemment de la plus grande utilité ; mais pour arriver au but proposé, elles doivent souvent se joindre à la pratique.

Il existe dans la Caroline du Sud et en Géorgie des hommes qui ont fait de la culture du coton l'occupation de toute leur vie, et qui sont à même de découvrir facilement les nuances les plus subtiles dans la croissance de cette plante. A des hommes tels qu'eux a été due, nous l'avons dit, le perfectionnement de ce produit aux États-Unis ; ne serait-il pas utile d'en appeler un certain nombre dans notre colonie d'Algérie, en leur faisant des offres avantageuses ? Plusieurs y répondraient certainement.

APPENDICE

A l'essai intitulé COTON LONGUE SOIE AUX ÉTATS-UNIS ET EN ALGÉRIE, *sous la devise* : Illam experière colendo.

A la section 6^e du résumé de cette étude sur les causes du développement du cotonnier en Géorgie et dans la Caroline du Sud, il a été observé qu'il est nécessaire de maintenir le sol dans un état friable.

Une lettre d'un des principaux planteurs géorgiens, dont les succès ont attiré récemment l'attention dans cette région, vient de rendre public le résultat de ses observations, qui paraîtront peut-être d'autant plus intéressantes à nos cultivateurs algériens, qu'elles se rapportent à des terrains durcis et desséchés par la chaleur.

La traduction de ce document trouve donc ici tout naturellement sa place.

« Je suis convaincu, dit M. S.-J. Gustin, que des labours profonds (*deep ploughing*) en hiver et au printemps sont presque à pure perte s'ils ne sont pas continués ensuite.

• Lorsque la surface seulement du sol est cultivée, les couches inférieures deviennent dures et compactes, et il en résulte les inconvénients que je signalerai ci-après.

• Le sol sur lequel j'ai planté est rougeâtre et forme un plan légèrement incliné. Il était, pour ainsi dire, aussi dur que de la brique, lorsque je l'ai soumis à la charrue au mois de mai de cette année.

• Après avoir répandu sur la surface du *Gustin's superphosphate*, à raison de 500 livres (environ 227 kil.) par acre (hectare 0,404,671), le terrain a été d'abord labouré à une profondeur de huit pouces, puis il a été fait usage d'une charrue dite *subsoil plough*, pénétrant dans le sol, sans le retourner, jusqu'à douze pouces au-dessous du premier sillon. La même quantité de superphosphate a été alors répandue, puis, au moyen d'une herse, le sol a été aplani ; de la sorte, ce terrain est devenu friable jusqu'à une profondeur de dix-huit à vingt pouces, avec un mélange de mille livres (environ 454 kil.) d'engrais par acre.

• L'ensemencement a été fait avec une charrue légère ouvrant des sillons distants de six pieds, dans lesquels la graine a été placée de trois pieds à trois pieds et couverte avec une houe, laissant, par conséquent, entre les plantes graduellement éclaircies, jusqu'à une seule à chaque place, une distance de six pieds dans un sens, et trois dans l'autre.

• Pour les travaux qui ont été faits ensuite jusqu'au moment de la récolte, il n'a été fait usage que du *Mapes' subsoil lifter*, et du *horse hoe* (houe à cheval). La charrue dite *Mapes' subsoil lifter* est légère, et peut être aisément tirée par un cheval ou une mule ; par sa forme toute particulière, elle ne renverse pas le sol, mais pénètre intérieurement à quinze pouces de profondeur, ne laissant à la surface qu'une espèce de boursofflure. Elle le pulvérise ainsi intérieurement sur une étendue de un pied environ de chaque côté de son soc. Le *horse hoe* est aussi traîné facilement par un cheval, remue la surface du sol et détruit les mauvaises herbes.

« Le travail consiste en quatre labours. Au premier, la charrue dite *subsoil lifter* doit tracer quatre sillons souterrains dans l'intervalle le plus large qui sépare les rangées de cotonniers. Au second, trois sillons ; au troisième, deux ; et au quatrième et dernier, un sillon seulement.

« Le laboureur doit avoir soin de diriger le soc de la charrue aussi près que possible des plantes, sans toutefois atteindre les fibres latérales de la racine.

« L'objet de ces labours étant de faciliter le développement vertical de la racine, qui, dans un terrain dur et sec, tend, au contraire, à s'étendre horizontalement ; ils doivent être faits suivant la nature du sol, bientôt après que la plante est complètement formée, et se suivre d'après les besoins du sol. »

NOTA. L'auteur de cette lettre ne précise pas d'époques, écrivant pour le bénéfice des planteurs du même pays et expérimentés à cet égard. Il est logique de penser en conséquence que, dans d'autres régions, les cultivateurs doivent être guidés également par leurs observations.

« Le *horse hoe* est employé comme complément de chaque labour. L'on ne doit pas perdre de vue, ajoute M. Gustin, que l'atmosphère est un grand condensateur duquel les plantes reçoivent les neuf dixièmes des substances dont elles sont composées : la décomposition des matières végétales lui fournit l'ammoniaque ; l'acide carbonique à l'état de gaz et l'eau s'y trouvent également en grande quantité, et plus la température est élevée, plus il y a dans l'atmosphère d'eau en suspension.

« Si le sol est pulvérisé profondément, de façon à y faciliter la circulation de l'air atmosphérique, les vapeurs aqueuses se condensent à leur contact avec les couches souterraines, et fournissent aux racines l'humidité et les gaz dont la plante a besoin pour son développement. En outre, cette humidité et ces gaz donnent lieu, par leur action, à la formation d'autres substances qui, sans leur concours, resteraient inertes dans le sol.

« Un terrain profondément pulvérisé présente encore un autre

avantage : celui d'attirer l'humidité des couches souterraines les plus basses par suite de l'attraction capillaire qui s'opère de haut en bas par un temps sec. L'influence atmosphérique démontrée ci-dessus, ne se produit plus au même degré dans un sol dur et compact, et quelle que puisse être son absorption, comme elle ne se produit qu'à la surface, elle se perd rapidement par la radiation sans bénéficier à la plante; d'un autre côté, les pluies, au lieu de pénétrer jusqu'à la racine et d'y former dans les couches souterraines un réservoir d'humidité, lorsque la friabilité du sol le leur permet, glissent sur le sol s'il est incliné et dur, ou bien s'il est plat, s'y évaporent rapidement en occasionnant un refroidissement pernicieux.

« Les cotonniers que j'ai cultivés de la sorte, ajoute M. Gustin, ont atteint cinq pieds et demi de hauteur, et sont tellement chargés de fruits que les branches se déchirent sous le poids. La sécheresse ne leur a fait aucun tort, et même leur a été favorable sous certains rapports. »

NOTA. M. Gustin fait sans doute allusion à l'effet de la sécheresse sur la reproduction des mauvaises herbes et sur la chenille, qui paraît et se multiplie particulièrement pendant les saisons humides.

RAPPORT

*présenté par M. ALFRED ENGEL, au nom du comité de commerce,
sur le mémoire de M. G. de Sibourg.*

SÉANCE DU 25 MAI 1870.

MESSIEURS,

Vous avez renvoyé à l'examen de votre comité de commerce un rapport anonyme sur la culture du coton longue soie aux États-Unis, qui répond au prix n° V de la catégorie Histoire naturelle et Agriculture de votre programme.

Ayant passé tout le printemps dernier au milieu des planteurs de la Caroline du Sud, et ayant assisté à leurs travaux, j'ai été mis au courant, au moins en partie, de cette culture si difficile, qui, malgré les essais tentés en Algérie, au Sénégal et ailleurs, est encore le monopole de trois Etats des Etats-Unis, la Caroline du Sud, la Géorgie et la Floride.

Préoccupée avec raison de la cherté du coton longue-soie, dont la culture avait déjà, à différentes époques, menacé de disparaître, la Société industrielle a voulu, en fondant un prix, encourager la recherche de ce qui semblait être le secret des planteurs géorgiens, pour en faire profiter d'autres contrées, et spécialement notre colonie d'Algérie.

Pour que le rapport qui vous a été envoyé fût complet, son auteur eût dû comparer les conditions climatériques de l'Algérie à celles de la Caroline du Sud; il eût dû placer en regard de ses analyses chimiques de toutes les parties de la plante du cotonnier longue-soie américain, et du sol dans lequel il croît, les mêmes analyses de la plante et de la terre algériennes.

On aurait pu en tirer des conclusions qui manquent à son rapport.

Pour suppléer à cette lacune indépendante de sa volonté, le laboratoire de chimie de l'école supérieure de Mulhouse a bien voulu se charger de faire quelques analyses, et j'aurai, dans le cours de ce rapport, l'occasion de les mettre en regard de celles des chimistes américains.

Et d'abord, Messieurs, je dois attirer votre attention sur l'importance du travail sur lequel vous êtes appelés à vous prononcer.

Votre comité a été unanime à reconnaître la valeur de ce document : il décèle chez son auteur des connaissances sérieuses et étendues qu'il n'a pu nécessairement acquérir que dans le *pays même* où se cultive le genre de coton dont il avait à étudier les conditions spéciales.

Nous allons voir maintenant comment il a été répondu aux questions posées par la Société industrielle.

« Quelles sont, disait votre programme, les causes ou les circonstances particulières à la culture du coton Géorgie long des îles, causes qui déterminent plus spécialement la ténacité des brins ? »

L'auteur répond par un résumé intéressant où il retrace les diverses phases de la culture du coton longue soie, et il le complète par un appendice à son rapport, où il cite quelques nouveaux perfectionnements dus à un planteur géorgien.

Je cite textuellement :

« Introduit vers l'année 1786 sur le continent américain, le cotonnier à longue soie fut, de la part des planteurs caroliniens, l'objet de soins nombreux et constants destinés à en renforcer la soie.

« C'est en observant dans leurs champs les plantes produisant les plus belles qualités, en semant à part les graines de ces plantes, puis en faisant le même choix sur leurs produits, et ainsi successivement pendant un certain nombre d'années, qu'ils sont arrivés au degré de perfection atteint aujourd'hui.

« Ce fait, duquel dérive l'influence du choix des graines, est attesté par tous les cultivateurs. Les plantes, disent-ils, qui produisent les brins les plus longs, *donnent aussi ceux qui ont le plus de ténacité*; et, bien que croissant dans un même champ, les deux qualités, c'est-à-dire celle aux brins les plus longs et en même temps les plus forts, et celle qui est inférieure sous ces deux rapports, s'y rencontrent côte à côte. »

Ce que l'auteur avance à cet égard est prouvé par la dégénérescence des cotons longue soie pendant la guerre de sécession.

Obligés de quitter leurs plantations ou de les laisser entre les mains de gens inexpérimentés, appauvris, de plus, par les frais d'une guerre qui devait durer cinq années, les cultivateurs virent le coton devenir de plus en plus court, de moins en moins nerveux.

Depuis la guerre, malgré des soins assidus, et les nouvelles améliorations obtenues, on n'est pas même encore par-

Après avoir parlé du sol, passons à l'atmosphère, qui fait l'objet de la 3^e question. Je ne puis mieux faire que de vous lire le fragment du rapport qui y a trait.

« Pour se rendre compte de l'influence du climat de la côte sud-est des Etats-Unis sur l'espèce de coton qui est l'objet de cette étude, il serait nécessaire de savoir quelle y est la nature de l'air atmosphérique, et pour être complète et concluante, il faudrait que des analyses fussent faites chaque jour, chaque nuit, pendant six mois environ.

« Partout de telles observations sont sans doute utiles, mais en Géorgie et dans la Caroline du Sud, elles paraissent devoir être indispensables, à cause des modifications nombreuses qui y ont lieu constamment, soit dans la température, soit dans l'humidité de l'air.

« Cette étude n'a pas été faite, et il ne sera, en conséquence, possible que de faire connaître ici le résultat des observations générales.

« La partie basse de la Géorgie et de la Caroline du Sud, qui, ainsi qu'on le sait, touchent à l'Atlantique, est comprise dans la région des terres chaudes, et est située dans le 32^e et 33^e degré de latitude nord (hauteur d'Alexandrie d'Egypte).

« Le terrain y est plat sur une étendue de 40 milles environ (50 kilom.), ce qui permet aux vapeurs salines de l'Océan de s'y répandre.

« La section la plus rapprochée de la mer, celle où se récolte le coton de la plus belle espèce, est coupée par plusieurs rivières principales : l'Ashley, l'Edisto, la Savannah et leurs tributaires. Ces cours d'eau décrivent un nombre infini de courbes, et distribuent ainsi leur influence fertilisante sur toute l'étendue de cette région.

« Toutefois, les terres que les planteurs y consacrent à la culture du cotonnier sont les plus élevées, car bien que cette plante demande un certain degré d'humidité à certaines époques de

« son développement, surtout au moment où sa racine à pivot
« pénètre profondément dans le sol, elle n'en est pas moins, selon
« leur expression « a sun plant », c'est-à-dire, aimant les terrains
« échauffés par le soleil.

« La température la plus basse est de 0° centigrade, la plus
« haute de 37° centigrades. Le moyenne, en hiver, est de 4 à
« 19°, en été, de 24 à 35, soit pour la moyenne annuelle, envi-
« ron 20°.

« Dans cette région le froid cesse vers la fin de mars; des pluies
« abondantes ont ordinairement lieu à cette époque.

« Les mois d'avril et de mai sont assez secs, mais non point
« cependant sans de petites pluies de temps à autre.

« C'est à cette époque que l'ensemencement a lieu, et que la
« racine prend son développement vertical sous terre, de façon à
« puiser plus tard dans les couches les plus profondes, l'humidité
« dont elle aura besoin.

« En juin, juillet et août, la chaleur est intense. En septembre,
« la température est à peu près la même, mais des orages fré-
« quents ont lieu.

« L'air est presque constamment saturé d'humidité. Voici d'ail-
« leurs, d'après les relevés statistiques de neuf années, la quantité
« moyenne d'eau qui, pendant les différentes saisons, est absorbée
« par les terres de cette région.

Printemps.	Eté	Automne.	Hiver.	Total par an.
25 centimètres.	44'	26'	19	1 ^m 15 ^c

« A cette cause d'humidité, il faut ajouter l'influence des rosées
« et des brouillards salins.

« Pendant l'été et le commencement de l'automne, le manque
« de pluie est suppléé par d'abondantes rosées. Durant le jour,
« le sol reçoit une immense quantité de chaleur, mais dès le
« coucher du soleil, la radiation commence à se produire, et con-
« tinue à se produire pendant toute la nuit, jusqu'à ce qu'il

« devienne, en quelque sorte un vaste condensateur de l'humidité
« répandue dans l'atmosphère.

« Cette abondante rosée se combine avec les brouillards qui
« s'élèvent chaque nuit de la mer, et sont poussés vers le littoral par les vents de Sud-Ouest, presque constants à cette époque.

« Ainsi donc, une double action continue a lieu, celle de la chaleur et celle de l'humidité, et il est évident qu'elle a une puissante influence sur le développement de la plante.

« Mais quelle est, demande-t-on, l'action spéciale des vapeurs salines ? Ce point, le plus intéressant peut-être, semble, avons-nous dit, impossible à expliquer théoriquement, en l'absence d'études et d'analyses de l'atmosphère. D'ailleurs est-il bien praticable de se rendre compte de la proportion de ces vapeurs et de leur nature, dans une région où les modifications atmosphériques sont continuelles ? Si l'on questionne les planteurs à ce sujet, ils n'ont pas d'autre réponse à faire. Il faut donc se borner ici à rappeler ce fait : que plus le cotonnier est près du rivage de la mer, plus son produit est parfait.

« Cette observation s'applique, non-seulement au cotonnier à longue soie, dont les plus belles variétés ne se rencontrent pas au-delà de 7 à 8 milles (environ 12 kilomètres) de la côte, mais aussi au cotonnier à courte soie qui y croît luxurieusement, et en peu d'années s'y rapproche même beaucoup du *Sea Island*. »

Ce que je viens de vous lire se trouve résumé dans l'analyse suivante qui, montrant la composition des brins et de la graine de la plante du cotonnier à longue soie *américain*, donne le résultat combiné de la culture, de la composition du sol et de l'influence atmosphérique.

En la comparant avec l'analyse des mêmes parties de la plante algérienne, nous devons trouver en quoi ces deux plantes diffèrent.

Composition des brins en cendres.

	Plante américaine.	Plante algérienne.
Potasse	35.25	35.95
Soude	5.11	9.09
Chaux	16.73	14.77
Magnésie	9.47	2.55
Acide phosphorique	5.42	3.35
Acide carbonique	15.55	11.84
Acide sulfurique	3.53	4.76
Silice	0.26	2.86
Chlore	6.60	4.76
Divers	2.08	11.23
	<u>100.—</u>	<u>100.—</u>

Composition de la graine en cendres.

	Plante américaine.	Plante algérienne.
Potasse	34.75	30.92
Soude	1.10	5.11
Chaux	6.—	7.67
Magnésie	13.73	9.03
Acide phosphorique	35.85	35.35
Acide carbonique	1.97	3.59
Acide sulfurique	3.96	3.16
Silice	Trace.	Trace.
Chlore	0.47	1.97
Divers	2.17	3.20
	<u>100.—</u>	<u>100.—</u>

Après ces analyses votre comité croit que c'est aux chimistes spéciaux, aidés d'expériences spéciales, à tirer des conclusions d'une matière trop délicate pour qu'il lui soit permis de se prononcer.

Les travaux importants qu'il a recueillis sur cette question dif-

ficile, n'en seront pas moins un **acheminement décisif** vers une solution.

Les observations atmosphériques qui ont précédé ces analyses répondent en même temps à la question 4, qui est ainsi conçue

« Quelle est dans ce cas l'action directe sur les brins ? »

A ce sujet, je vous citerai l'opinion d'un homme très-compétent de Charleston, le Dr Ravenel.

D'après lui, le genre de cotonnier à longue soie serait simplement une variété *hypertrophiée* du cotonnier à courte soie.

Le coton qui croît à l'état sauvage dans l'intérieur de l'Afrique et dans l'Inde, est court et rude; sa grosse graine verte est couverte d'un duvet qu'il est très-difficile d'en séparer. Les filaments de cette graine n'ont là d'autre rôle que de la faire disséminer par le vent.

Le coton longue soie, au contraire, produit de soins et d'une culture poussée à l'excès, présente des filaments d'autant plus longs que ces soins sont plus minutieux; on hypertrophie ainsi les filaments aux dépens de la graine, qui devient toute petite, noire et lisse.

Citons encore un fait curieux qui tend à prouver jusqu'à quel point l'influence de la mer est nécessaire à la perfection de la soie du cotonnier.

Que l'on prenne plusieurs graines d'un même cotonnier longue soie, et qu'on les mette en terre à différentes distances de la mer. La plus rapprochée produira un excellent coton; la 2^e, la 3^e, et ainsi de suit, à *égalisé de soins*, un coton toujours plus court, jusqu'à ce qu'enfin, celles qui auront été plantées assez loin dans l'intérieur des terres pour être en dehors de l'influence de la brise de mer, produisent du coton tout à fait court, et dont la graine présentera le même phénomène caractéristique du coton courte soie « dit Upland », dont il a déjà été parlé.

La réciproque est vraie : Rapprochez des bords de la mer une graine de coton de l'intérieur, ses produits seront de plus en plus longs, et elle perdra le duvet rugueux qui l'enveloppait.

La 5^e question : « A défaut de données précises, quel est l'avis des planteurs américains sur les principales causes de la ténacité? » y est toute répondue, car l'auteur, en même temps qu'il a procuré des données très-précises tirées de la science, a été dans tout ce rapport l'interprète des meilleurs planteurs de la Caroline du Sud.

J'arrive enfin à la question la plus importante : « Les circonstances particulières à la culture du coton longue soie peuvent-elles être déplacées ? »

L'auteur y répond par des considérations très-précieuses, qu'il est bon de vous rappeler :

« Quelle conclusion tirer :

« 1^o De l'importation du cotonnier à longue soie, de son acclimatation d'abord à l'île d'Anguilla, puis aux Bahamas, et enfin, il y a environ 80 ans, sur la côte du Sud des Etats-Unis.

« 2^o du perfectionnement résultant des observations et des soins des planteurs ?

« Logiquement elle semble devoir être celle-ci : La plante produisant le coton à longue soie de la plus belle qualité est susceptible de déplacement, mais elle demande, après son introduction dans les régions différentes de celles d'où elle a été exportée, des soins tout particuliers pour son adaptation et son développement le plus parfait. »

Les conditions atmosphériques sont bien importantes, il est vrai, mais les principales paraissent être en résumé : le choix des graines fait chaque année sur place, les soins donnés à la culture, et la formation factice du sol au moyen d'engrais bien combinés.

En résumé, le mémoire portant la devise « *Illam experiere collendo* », dénote de la part de son auteur des recherches très-complètes, et s'il ne répond pas toujours d'une manière catégorique aux questions posées par votre programme, il donne au moins sur la culture du coton longue soie des renseignements pratiques que l'auteur tenait de bonne source, et qui pourraient être d'une très-grande utilité à notre colonie d'Algérie.

Votre comité de commerce vous propose en conséquence, Messieurs, de décerner à l'auteur du mémoire une médaille d'honneur et le prix accessoire en vue desquels ce rapport a été fait, et afin de propager les bons conseils qu'il renferme, d'en faire imprimer un certain nombre d'exemplaires qui seraient distribués parmi les planteurs algériens.

Il vous propose, de plus, de voter l'impression du présent rapport.

Je crois bien faire en donnant, à titre d'indications bibliographiques, la note des travaux nombreux de la Société, sur l'importante question à laquelle elle a de tout temps voué son attention. (Voir le détail au bas de la page.)

Elle n'est pas sans opportunité, car les bons conseils peuvent encore être utilement donnés, et c'est avec un vif regret que l'on a remarqué dans la qualité des longue-soie algériens de cette campagne, une infériorité qui s'est traduite par une baisse de prix considérable, tout à fait indépendante des cours généraux du coton.

Observations sur le coton d'Alger, par M. Emile Dollfus	Vol.	XI.	354
Instructions reçues d'Amérique sur la manière de planter le coton longue soie et d'obtenir les qualités les plus fines		XXIV.	351
Lettre de M. J. Alb. Schlumberger, président de la Chambre de commerce du Haut-Rhin, sur les échantillons de tissus obtenus avec des cotons récoltés en Algérie		XXIV.	361
Rapport sur divers échantillons de cotons d'Algérie, par M. Engel- Dollfus.		XXV.	352
Notes sur les machines à égrener le coton longue soie en usage aux Etats-Unis, par MM. Dollfus-Mieg et C ^{ie}		XXVI.	53
Note sur l'égrenage des cotons longue soie, par M. Joran.		XXVI.	302
Rapport sur la culture du coton en Algérie, par M. Engel-Dollfus		XXVI.	25
Rapport sur une pétition communiquée à la Société industrielle par M. le Sous-Préfet de Mulhouse, par M. Engel-Dollfus		XXXII.	179
Mémoire sur la culture du coton en Algérie, par M. Siegfried		XXXII.	
Observations sur ce mémoire, par M. Engel-Dollfus.		XXXII.	335
De la culture du coton Géorgie longue soie en Algérie, par M. Jacob.		XXXIV.	344
Rapport sur ce mémoire, par M. Engel-Dollfus.		XXXIV.	348

RAPPORT

*présenté par MM. HENRI ZIEGLER et GUSTAVE DOLLFUS, au nom
du comité de mécanique, sur les mousselines brochées, envoyées
au concours de 1870, par MM. Math. Risler et Cie, à Cernay.*

SÉANCE DU 25 MAI 1870.

MESSIEURS,

Votre comité de mécanique nous a chargés d'examiner la demande de concours, de MM. Math. Risler et Cie, de Cernay, pour la fabrication et la vente de nouveaux tissus dans le département.

Nous n'avions pas à examiner le mode de fabrication des *mousselines brochées* que MM. Risler présentent au concours. — Nous ne nous sommes donc rendus compte que du genre de tissu, par l'examen d'une pièce qui vous a été soumise. Cette pièce a été tissée sur un métier à deux navettes, muni d'une mécanique Jacquard.

Le tissu est très-bien combiné et régulièrement tissé.

Un certificat de M. Léon aîné constate la vente courante des produits de MM. Risler. Nous nous sommes assurés que ce genre de fabrication n'avait pas encore été fait mécaniquement dans le département.

Nous sommes d'avis que MM. Math. Risler et Cie se trouvent dans les conditions de votre programme (arts mécaniques n° 12), et nous vous proposons de leur décerner une médaille de première classe.

RAPPORT

présenté, au nom du comité des beaux-arts, par
M. ENGEL-DOLLFUS.

SÉANCE DU 25 MAI 1870.

MESSIEURS,

Votre comité des beaux-arts a eu la douleur de perdre son secrétaire au moment même où sa grande expérience et son concours, toujours si dévoué, pouvaient lui être particulièrement utiles.

Bien qu'une notice soit appelée à vous retracer la vie et les titres de notre excellent collègue à vos profonds regrets, permettez-nous cependant de la devancer et de vous dire quelques mots seulement des qualités distinguées qui avaient placé M. Jean Kœchlin-Dollfus à la tête de notre comité; ils s'imposeraient d'eux-mêmes à ma plume par des souvenirs personnels d'affection et de haute estime, si je n'y étais porté d'ailleurs par la nature même du sujet dont je suis appelé à vous entretenir.

S'il est quelque chose de délicat, d'exquis, qui ne peut vraiment se répandre que par l'application qu'on en voit faire sous ses propres yeux, dans mille occasions et sous toutes les formes possibles, c'est bien *le goût*, ce don précieux que fait naître en nous le sentiment cultivé et épuré du beau dans l'art et dans la nature.

M. Jean Kœchlin possédait au suprême degré ce sentiment, dont la véritable définition m'échappe, mais dont quelques exemples vous feront mieux comprendre le caractère. Ainsi, nul à Mulhouse ne savait mieux que lui apprécier les justes proportions à donner à un édifice; nul d'entre nous n'aurait su aussi bien ordonner une exposition ou une grande fête publique; enfin l'imagination, le bon goût qui, tour à tour, embellissent une demeure

ou créent des parcs ou des jardins, étaient chez lui des dons tout à fait innés.

Il avait beaucoup vu; ses facultés naturelles, jointes à des voyages en Italie, en Allemagne, à Paris, où l'art l'appelait plus que les affaires, avaient fait de lui le dessinateur habile, l'architecte, le jardinier-paysagiste, le musicien, l'artiste enfin dans la véritable acception du mot, que n'avaient pas réussi à détourner, à dévoyer les soucis de la carrière industrielle !

Félicitons-nous en, Messieurs, car, à une époque où les rapports de notre ville avec Paris étaient moins fréquents, et où nous nous trouvions, au point de vue de l'art, dans une obscurité qu'il n'a pas dépendu de lui de faire cesser complètement, M. Jean Kœchlin nous initiait aux bons modèles; il attirait dans nos murs des architectes de mérite, des peintres-décorateurs habiles, et répandait partout le goût des constructions élégantes. Sa maison devenait un foyer d'où rayonnaient, avec une libéralité que doublaient l'obligeance extrême et l'affabilité de son possesseur, les plans, les conseils, les devis, les esquisses, les matériaux de toute espèce !

De quel immense secours M. Jean Kœchlin ne nous eût-il pas été au moment, peut-être prochain, où la Société industrielle, aliénant le bâtiment de l'ancienne Ecole de dessin, aura, pour obéir au vœu formel de ses fondateurs, à la rétablir sur un autre emplacement, dans des conditions d'appropriation plus en harmonie avec les besoins d'une ville devenue considérable et d'une industrie importante.

Mais je n'étendrai pas davantage l'expression de nos regrets !

Le biographe de M. Jean Kœchlin saura, j'en suis persuadé, vous rappeler les traits caractéristiques de cette physionomie qui se détachait en reliefs agréables de l'uniformité de notre monde affairé, et qui donnait en même temps un exemple frappant de l'heureuse facilité avec laquelle notre Société sait s'assimiler, au profit de l'intérêt général, les facultés les plus dissemblables, les mérites les plus s !

Avant de vous parler de notre Ecole de dessin, je voudrais vous entretenir un instant d'intérêts plus considérables.

Après tout, si votre comité-directeur ne s'occupe que des tout premiers éléments du dessin, il ne lui est pas interdit d'avoir des aspirations plus élevées, de porter ses regards vers le but et de voir dans son rapport annuel une occasion toute naturelle de vous exposer ses vues relativement à des sujets plus importants.

On pourrait sans doute plaider avec succès devant vous la cause de l'art pur, mais je dois me rappeler qu'on se trouve constamment ici devant des nécessités si impérieuses, si indiscutables, que tout projet doit, pour être accueilli avec chance de réalisation, porter en soi l'empreinte de l'utilité positive et directe.

C'est donc sur un côté sérieux, sur un côté peut-être moins élevé, mais non moins intéressant de l'art qu'on appelle l'art industriel, que je chercherai à appeler votre attention en faisant passer sous vos yeux la preuve des efforts que ne cessent de faire des pays voisins pour nous enlever l'une des causes de notre supériorité sur elles dans la lutte industrielle.

Il y aurait un volume à écrire sur la « beauté de la forme au point de vue commercial et industriel. »

En effet, au milieu de l'immense variété des objets qui viennent solliciter la préférence de l'acheteur, qui pourrait préciser le point particulier d'achèvement, où l'agrément du dessin ou de la couleur, triomphant de son indécision, l'emporte sur la question de prix et assure la vente ?

Dans combien d'industries, la convenance, le bon usage du produit ne sont-ils pas intimement liés à l'élégance de la forme ou à l'harmonie des proportions !

Ce qui est bien certain, c'est qu'à prix égal, même dans les objets de peu de valeur, la préférence reste acquise aux produits qui plaisent le plus, et que l'une des préoccupations les plus constantes du producteur devient, par cela même, l'étude attentive de ce qui plaît ou déplaît ; c'est-à-dire de ce qui, en dehors de l'utilité positive, flatte nos goûts ou ces lois naturelles qui, comme

la symétrie ou l'harmonie des couleurs, se manifestent en nous, à notre insu, au moment du choix.

L'Angleterre industrielle, l'Angleterre commerçante, l'Angleterre si jalouse de nos débouchés, l'a bien compris !

C'est en 1851, lors de l'Exposition universelle, que, frappée, émue de la supériorité remarquable des produits manufacturés du continent sous le rapport de la forme et du bon goût, elle résolut de faire l'éducation artistique des classes industrielles.

Vous jugerez, Messieurs, de l'énergie des moyens employés et de l'étendue des résultats obtenus, par les chiffres que je vais avoir l'honneur de vous communiquer.

Profitant de la facilité avec laquelle *le premier venu* peut se procurer à Londres les papiers parlementaires, c'est-à-dire les documents qui sont distribués au Parlement et à la Chambre des lords, et vendus simultanément pour assurer la publicité et le contrôle des actes du gouvernement, je puis vous offrir, après avoir dépensé 3 sch. 3 pences seulement (4 fr.), le volumineux rapport *du département des sciences et de l'art*, publié en 1869 par le conseil d'éducation. C'est un volume de 450 pages, accompagné de plusieurs cartes et de plans.

Les buts principaux du comité institué, en 1851, sous l'influence de l'opinion publique et par l'initiative du Prince Albert, devaient être :

1^o D'élever des instituteurs et des institutrices pour enseigner le dessin et la peinture dans toutes les parties de l'Angleterre;

2^o D'aider et d'assister les comités principaux qui désiraient fonder des écoles des beaux-arts;

3^o De faire des examens publics et de décerner des grands prix;

4^o De former un musée et une bibliothèque spéciale d'ouvrages sur les beaux-arts;

5^o De faire circuler les livres et les œuvres d'art dans toutes les écoles d'Angleterre.

Voulez-vous savoir où l'on en est de l'accomplissement de ce vaste programme ?

Vous trouverez, à la page 254 du rapport, que le nombre des personnes recevant l'enseignement du dessin, dans toutes sortes d'écoles, de maîtres munis de certificats de capacité délivrés par le département des sciences et des arts, a successivement été :

en	1855	de	29,498
,	1858	,	79,470
,	1863	,	96,377
,	1866	,	104,668
enfin en	1868	,	123,562

Le nombre des écoles d'art, proprement dites, est de 103, recevant 18,474 élèves. Le revenu de ces écoles, tant en écolage (18,515 livres sterlings) qu'en souscriptions, subventions et autres ressources, a été, en 1868, de 31,956 livres sterlings (798,900 fr.).

Il a été dépensé en prix, modèles, médailles, encouragements de toute espèce aux écoles d'art, aux écoles de dessin du soir, aux écoles de dessin des pauvres, une somme de 19,683 liv. sterl.

La dépense totale du département des sciences et de l'art pour l'Angleterre, qui a son siège dans ce magnifique musée de South-Kensington, que beaucoup d'entre vous ont sans doute visité, n'a pas été de moins de 165,000 liv. sterl. pour l'année finissant au 31 mars 1869 (4,125,000 fr.), dont moitié environ pour les beaux-arts seulement.

Ce n'est pas tout; le gouvernement anglais a décidé, en mai 1868, que l'Irlande aurait son département séparé des sciences et de l'art, et je dépose sur le bureau les deux volumes de 800 pages ensemble qui résument l'enquête qui a précédé l'exécution des mesures administratives. On peut les consulter à plus d'un titre.

Qu'est-il résulté de cette marche persévérante vers un but qu'on ne se lasse pas de poursuivre, puisque l'Angleterre, dans ce moment même, annonce une série d'expositions internationales d'œuvres choisies des beaux-arts, de l'art industriel et d'inventions scientifiques, qui devront se continuer pendant cinq années, à partir de 1871, et qui semblent n'être, en réalité, qu'un nouveau stimulant à imprimer aux études artistiques.

C'est ce qu'a cherché à établir un économiste distingué, M. Clément Juglar, dans un travail récent, intitulé : *l'Art et l'Industrie*, où il s'est attaché à étudier le développement des industries où l'art intervient pour une part, quelque minime qu'elle soit, et celles où l'art n'intervient pas du tout.

D'après M. Juglar, le rapport des exportations où l'art intervient, aux exportations totales aurait été en

	1847	1856	1868	de 1847 à 1856	de 1847 à 1868	(NB.) Voir le tableau à la fin.
France.....	32 %	34 %	20 %	35 %	16 %	
Angleterre...	37 %	33 %	31 %	28 %	28 %	

Il y a dans la chute de 35 à 16 %, que font ressortir ces chiffres, en ce qui a trait aux exportations de la France, un avertissement significatif !

Je ne vous analyserai pas le travail très-détaillé de M. Juglar; je ne m'arrêterai pas non plus à une objection qui m'a frappé de prime-abord à la lecture de cette étude comparée de l'exportation des produits de l'art appliqué à l'industrie, à savoir : s'il est réellement possible de *conclure* avec exactitude, sans avoir, pour chaque nature de produits manufacturés, tenu un compte, bien difficile à établir, des circonstances industrielles ou commerciales qui peuvent avoir favorisé ou entravé les débouchés, ou bien encore avoir exagéré dans un sens ou dans l'autre, dans un pays plus que dans l'autre, l'influence de la matière première sur le prix de revient de produits où l'art a généralement la moindre part.

Mais, même atténué, le rapprochement de M. Juglar a quelque chose d'inquiétant, qui met mal à l'aise, et qui paraît bien fait pour détruire cette bonne opinion que nous avons de notre invincible supériorité !

Aussi ma conclusion sera-t-elle la sienne.

C'est, qu'à l'exemple des temps passés, nous devons chercher à faire descendre l'art jusque dans les objets les plus vulgaires, et qu'il y a là toujours pour l'industrie une excellente mine à exploiter.

L'Allemagne suit l'Angleterre de près dans le mouvement qui nous menace; tous ceux qui l'ont visitée récemment ont été frappés des efforts qui s'y font de toutes parts pour y établir l'enseignement des arts industriels par les écoles et les musées qui en sont le complément indispensable.

Dans une série d'articles remarquables, publiés par la *Gazette des Beaux-Arts*, un de nos compatriotes, qui est en même temps un critique d'art distingué, M. Eugène Muntz, de Colmar, fait l'historique du mouvement presque enthousiaste qui s'est emparé de ce pays de 1851 à 1862; il rend compte des progrès de l'Allemagne du Sud, à Munich, Vienne, Nuremberg, loue avec raison l'organisation intelligente du *Musée autrichien pour l'art et l'industrie*, et met en saillie les efforts isolés, mais peut-être plus intéressants à suivre pour nous, des villes moins considérables et moins riches, dont l'industrie se rattache plus ou moins directement à l'art.

Je prends la liberté de vous recommander cette intéressante lecture, que je ne voudrais pas vous gâter par une analyse incomplète.

Après vous avoir montré, Messieurs, l'émulation qui s'est emparée de nos puissants voisins, à l'idée de doter leurs industries de nouveaux moyens de succès, je devrais vous rendre compte de ce qui se fait dans le même but en France et dans notre province en particulier! Mais vous avez sans doute encore présent à l'esprit le cri d'alarme de notre collègue, M. Ad. Braun? Est-il d'ailleurs besoin d'un long examen pour constater notre pauvreté et, j'ai presque honte de le dire, une presque indifférence trop générale!

En dehors de l'Union centrale des arts appliqués à l'industrie, des écoles ou musées industriels de Limoges, Metz, Lyon et quelques autres villes, qu'a-t-il été fait dans notre pays en faveur de l'enseignement des arts *industriels*? Pense-t-on donc que les efforts de nos rivaux resteront impuissants? A quoi peut aboutir finalement cet excès de confiance en notre génie national, si ce n'est à un amoindrissement du débouché dans toutes les produc-

tions, où la beauté de la forme et l'harmonie des couleurs jouent un rôle ?

Ne sommes-nous pas d'ailleurs à une époque où le goût se pique d'être savant, presque autant que raffiné, et où la connaissance obligatoire des styles, des époques, nécessite des études de plus en plus développées ?

Je vous signale le danger ; des concurrents hardis et énergiques vous ont indiqué déjà les moyens du salut !

Peut-être aurons-nous bientôt à vous demander si une école gratuite de 80 élèves, si des collections disséminées, entassées faute d'espace ou logées par obligeance, doivent rester le dernier mot d'une ville industrielle qui a toujours tenu avec honneur l'une des palettes de l'art industriel ?

Votre réponse, je la pressens, et, si je ne me trompe, il ne me restera alors à vous adresser qu'une seule prière : celle d'appuyer de votre influence et de vos démarches l'exécution de projets qui n'ont de chance de réalisation que dans un sympathique et chaleureux concours.

MESSIEURS,

J'ai l'honneur de vous présenter le rapport annuel du comité directeur de votre Ecole de dessin.

Le nombre des élèves qui ont fréquenté l'Ecole, du 1^{er} octobre au 1^{er} mai, a été de

122, venant : 2 de l'Ecole professionnelle,
27 de l'Ecole primaire,
24 des villages voisins,
69 de la ville.

On peut estimer à 80 le nombre moyen des élèves constamment présents. — Les inscriptions continuent à dépasser les places vacantes. Il y a toujours une douzaine de postulants attendant leur tour d'admission.

Voilà pour les chiffres.

Quant à la marche de l'Ecole, elle est satisfaisante, et continue à faire honneur à son directeur, qui ne compte pas moins de 27 ans d'active coopération. M. Eck se loue beaucoup de l'élève qui lui a été accordé à titre de maître-adjoint; cette utile innovation a d'excellents résultats.

En résumé, l'Ecole est et reste ce qu'elle peut être dans les conditions de son budget et de la place qui lui est accordée. On pourra faire beaucoup mieux *quand on le voudra*, et votre comité espère qu'*on voudra*, dès que les circonstances le permettront.

RAPPORT

*présenté par M. CAMILLE SCHÖEN, sur l'Ecole de dessin
industriel et architectural.*

SÉANCE DU 31 MAI 1870.

MESSIEURS,

Je viens vous rendre compte de la marche de votre Ecole de dessin industriel et architectural pendant l'année 1869-1870.

Les cours ont été suivis avec assiduité; nous pouvons constater que, depuis quelques années, la force moyenne des élèves a sensiblement augmenté, et nous avons tout lieu d'espérer que cette progression continuera encore. Quelques élèves ont montré de très-bonnes dispositions, et nous ne pouvons que les encourager à ne pas abandonner une étude où ils sont en si bonne voie et qui leur sera d'un précieux secours pour leur avenir.

Nous attribuons cet heureux résultat aux soins intelligents et persévérants que M. Drudin apporte à la direction de votre Ecole, et à la gratuité de l'enseignement, qui permet d'être plus sévère dans le choix des élèves, en éliminant ceux qui ne veulent pas suivre nos leçons avec assiduité et profit.

L'examen des travaux de l'année, exposés aujourd'hui dans la salle du Musée, vous donnera une preuve des progrès réalisés.

Le nombre actuel des élèves est de 52, se répartissant comme suit :

27 élèves de 1^{re} année.

18 , 2^e ,

7 , 3^e ,

L'âge des élèves varie de 13 à 22 ans, et est en moyenne de 16 ans.

Le nombre total des élèves qui ont suivi les cours pendant l'année entière est de 116. Ce mouvement, comme nous le signalions déjà dans notre dernier rapport, provient de ce qu'un certain nombre d'élèves quittent l'école, après quelques semaines, par manque de goût, de disposition ou de persévérance.

Nous avons pensé qu'il serait intéressant de constater toutes les années quels élèves recherchent le plus nos leçons : à cet effet M. Drudin consigne dans ses registres à quelles occupations se livrent les élèves en dehors des leçons.

Sur 116 qui ont passé dans l'Ecole, 62 fréquentent les diverses écoles ou institutions scientifiques de notre ville, et y sont répartis comme suit :

40 Ecole primaire.

6 Ecole des frères.

8 Ecole professionnelle.

2 Ecole de tissage.

6 Ecoles supérieures.

54 élèves sont déjà occupés dans nos divers établissements, savoir :

22 dans nos grands ateliers industriels.

22 dans des ateliers de serrurerie ou de mécaniciens.

10 dans des bureaux d'architectes ou d'entrepreneurs.

Vous voyez, Messieurs, que notre enseignement est apprécié dans toutes les classes et qu'il répond à des besoins réels. Vous voyez aussi que si seulement une partie des élèves vient à se fixer, plus tard, dans notre cité, quel concours cet enseignement ap-

portera à nos diverses industries où nous constatons trop souvent, avec regret, l'absence presque complète des notions de dessin.

J'appellerai aussi votre attention, Messieurs, sur le grand nombre d'élèves de l'Ecole primaire qui fréquentent votre Ecole. C'est dire assez combien les parents de ces élèves, la plupart occupés dans nos ateliers, sentent l'utilité de cet enseignement pour leurs enfants, et nous ne pouvons que féliciter l'administration des Ecoles primaires d'avoir donné plus d'extension à cette branche d'enseignement, et l'engager à persévérer dans cette voie.

Votre commission vous propose de voter des remerciements à M. Drudin pour les soins qu'il consacre à notre Ecole, et de décerner les récompenses ordinaires aux élèves qui ont le mieux réussi.

RAPPORT

Sur la gomme du Pérou et la Bassorabine, présenté au nom du comité de chimie par MM. Eugène et Armand DOLLFUS.

SÉANCE DU 25 MAI 1870.

MESSIEURS,

Il y a quelques mois M. Strilack, de Hambourg, s'est adressé à notre Société, en l'invitant à se prononcer sur le mérite d'une substance qu'il désignait sous le nom de gomme du Pérou, et qu'il recommandait comme devant s'employer avec avantage pour épaissir les couleurs d'impression. Ce corps, livré sous forme de poudre, avait déjà été l'objet de travaux scientifiques de plusieurs chimistes qui ignoraient sa provenance et qui, de plus, ne s'étaient pas prononcés sur les emplois pratiques qui pourraient en être faits dans l'industrie. C'était pour combler cette lacune

que le comité de chimie nous avait chargés d'examiner ce produit au point de vue pratique. Notre tâche nous avait été beaucoup facilitée par les communications de plusieurs fabricants qui avaient, de leur côté, essayé cette substance, et avaient eu la bienveillance de nous faire part de leurs observations.

Le produit que l'on a désigné sous le nom de gomme du Pérou, est la poudre de la racine d'une espèce d'asphodèle, plante de la famille des liliacées, et que l'on trouve surtout abondamment dans les montagnes du Liban. Pour la livrer au commerce on la sèche, on la pulvérise par des procédés particuliers, et au moyen de tamis ou de blutoirs on sépare, autant que possible, les parties extérieures brunes, ainsi que la partie ligneuse centrale, qui ne peuvent servir. La poudre ainsi obtenue est brunâtre ; traitée par l'eau froide, elle gonfle énormément, mais en ne se dissolvant qu'imparfaitement ; cuite avec de l'eau, elle fournit un mucilage qui se rapproche beaucoup, par ses propriétés, de celui que donne la gomme adraganthe, tout en ayant un peu plus de liant, mais qui est plus coloré que ce dernier. Il renferme toujours au moins 30 pour 100 de matières ligneuses, insolubles, qui se déposent en partie dans une couleur faiblement épaissie, mais pas du tout dans une couleur épaisse ; des tamisages en éloignent le plus gros avec une perte notable de couleur, mais ce qui en reste suffit pour encrasser la gravure des rouleaux au bout de quelque temps de travail.

Pour faire usage de la gomme du Pérou, il faut la faire bouillir dans de l'eau pendant environ deux heures, et on obtient alors dans certains cas un mucilage qui se conserve assez longtemps. Nous disons dans certains cas, car cette gomme, telle qu'elle était livrée au commerce, était un produit très-irrégulier au point de vue de son pouvoir épaississant et de la conservation de sa solution. La décoction obtenue avec certaines parties se liquéfiait déjà au bout d'un jour.

Nous avons fait de nombreux essais dans le but de substituer la gomme du Pérou à la gomme du Sénégal dans l'impression sur

laine. Les couleurs qui nous ont donné les meilleurs résultats sont celles d'aniline, et, parmi celles-ci, le violet et le solférino, qui, avec cet épaississant, sont devenues intenses, mais mal unies et striées quand on les a employées en fonds. La bonne réussite dépendait beaucoup trop de l'adresse de l'imprimeur. Avec le bleu d'aniline nous avons obtenu des nuances variant beaucoup en vivacité et en intensité d'un essai à l'autre. Toutes ces couleurs moussaient dans le châssis et perdaient alors leur consistance. Imprimées au rouleau sur laine, elles ont donné un assez bon résultat, mais l'impression en était peu nette.

Quant à l'impression au rouleau sur coton, la seule possible sur ce genre de tissu, avec cet épaississant, nous avons trouvé qu'il pouvait rendre des services dans certains cas, à raison de son bas prix, qui n'est qu'un peu plus élevé que celui de la meilleure gomme du Sénégal, tout en possédant un pouvoir épaississant presque dix fois plus élevé. Nous en avons obtenu de bons résultats, sous le rapport économique, dans le mâtage des fonds unis en nuances mode, gris, bois au cachou, chamois, violet garancé, orange de chrome, car avec 35 à 40 grammes d'épaississant par litre, on obtient une couleur assez épaisse pour ce genre d'impression. Ces couleurs ont, en outre, l'avantage de se dégommer facilement, de salir très-peu les bains de dégomme et de n'exercer aucune action réductrice sur les matières colorantes, avantage que l'on remarque surtout dans les cachous destinés à être chromés, et qui deviennent plus intenses qu'épaissis à la gomme du Sénégal. Il convient cependant de faire remarquer que les fonds ne sont jamais aussi unis qu'avec les autres épaississants, surtout sur les tissus un peu serrés.

On peut aussi employer la gomme du Pérou comme épaississant des couleurs mentionnées ci-dessus destinées à l'impression de larges rayures, mais on obtient des impressions coulées dès que l'on veut s'en servir pour des dessins un peu ouvragés. De plus, comme pour ce genre de dessins il faut employer des couleurs plus épaisses, elles ne laissent plus déposer les parties inso-

lubles que le tamisage ne peut séparer totalement et qui encrassent promptement la gravure.

Le principal inconvénient de la gomme du Pérou, telle que l'offrait l'inventeur au commencement, consistait dans l'irrégularité des différentes parties qu'il livrait, et dont beaucoup fournissaient un épaississant ne se conservant pas du tout. D'après les conseils de M. Gustave Schæffer, il a alors essayé de torréfier légèrement la poudre de sa racine, et c'est ce produit qu'il livre maintenant au commerce sous le nom de bassorabine, et pour lequel il se présente à votre concours des prix. Sous cette nouvelle forme, cette substance, un peu plus colorée que la gomme du Pérou primitive, fournit plus de matières solubles qu'elle ; cuite quelque temps avec de l'eau, elle laisse déposer après quelques heures un résidu d'environ 20 % de matières insolubles. Au bout de deux jours les solutions peu épaisses laissent encore déposer un peu de matière insoluble, et on obtient alors un liquide assez épais qui se conserve très-bien pendant quelques jours, plus ou moins longtemps, suivant la température ; au bout de quelque temps il devient acide en s'amincissant.

Pour l'impression des couleurs sur laine, la bassorabine étant un peu plus colorée que la gomme du Pérou, ternit un peu plus les nuances, surtout les claires, mais par contre, les couleurs s'impriment un peu mieux.

Quant aux couleurs sur coton, on obtient avec la bassorabine les mêmes résultats qu'avec la gomme du Pérou, mais elle épaissit un peu mieux et a plus de liant. 30 grammes de cette substance par litre suffisent pour épaissir des couleurs pour l'impression de fonds unis. On peut s'en servir pour tous les mordants, excepté pour le sous-acétate de plomb, qui la coagule. Les mordants d'alumine, de fer, de plomb neutres, les couleurs au cachou destinées à être chromées, deviennent plus intenses qu'avec les épaississants ordinairement employés, se dégomment plus facilement et ne salissent presque pas les bains de dégommage. Les violets au fer deviennent cependant moins vifs, ainsi que les bleus solides à

l'indigo réduit, et les cachous destinés à la teinture en garancine. Quant à l'impression de dessins, l'inconvénient résultant du coulage et du manque de netteté est à peu près le même qu'avec la gomme du Pérou, quoique à un degré un peu moindre ; si on veut employer les couleurs plus épaisses, les parties insolubles ne se déposant pas, encrassent promptement la gravure. Nous avons en outre observé que l'on ne peut pas faire de mélange de cet épaississant avec d'autres, en vue de l'améliorer.

Pour nous résumer, nous croyons que la bassorabine est un progrès, par rapport à la gomme du Pérou primitive, malgré sa coloration un peu plus forte, puisqu'elle est plus régulière dans son rendement et qu'elle fournit des couleurs plus visqueuses et qui se conservent plus longtemps. Cet épaississant pourra avoir son emploi dans certains genres d'impression, tels que des fonds unis sur des tissus légers et des dessins peu ouvragés, par exemple des larges rayures, surtout quand il s'agit d'une fabrication peu exigeante sous le rapport de la perfection. Bien inférieur à la gomme du Sénégal dans la plupart de ses emplois, il donne aux couleurs une consistance qui a de l'analogie, quoiqu'elle soit meilleure, avec celle de la gomme adraganthe, qu'il peut remplacer dans quelques cas très-avantageusement sous le rapport du prix, qui est, pour le moment, de 2 francs 50 le kilogramme. Il l'emporte même comme bas prix sur l'amidon grillé et le léiogomme, et peut remplacer ces deux épaississants dans quelques-uns de leurs usages.

Pour arriver à employer la bassorabine pour faire des couleurs épaisses, s'imprimant sans encrasser la gravure des rouleaux, il serait de toute nécessité d'en séparer les parties insolubles. On y arriverait en l'épuisant par l'eau bouillante, et en concentrant les parties gommeuses dissoutes, mais ce procédé renchérirait notablement le prix du produit. De plus, nous avons trouvé, par expérience, qu'en séchant une solution des parties gommeuses et en redissolvant le résidu, on perdait environ 20 % du pouvoir épaississant du produit. Un procédé mécanique séparant parfaitement

les parties insolubles des solubles serait la seule manière tout-à-fait pratique de traiter cette racine et de lui faire trouver un emploi avantageux dans l'industrie. Jusqu'à ce que ce but soit atteint, l'avis du comité de chimie est que M. Strilack n'a pas satisfait aux conditions du programme relatives au prix pour lequel il entend concourir ; nous venons donc vous demander, au nom du comité, de ne pas lui décerner de médaille, de maintenir le prix dans votre programme pour le concours de l'année prochaine, et de publier le présent rapport dans votre Bulletin.

PROCÈS-VERBAUX

des séances du comité de chimie

SÉANCE DU 13 AVRIL 1870.

La séance est ouverte à six heures un quart. — Dix-neuf membres sont présents.

Le procès-verbal de la dernière séance est lu et adopté.

M. Scheurer-Kestner, qui avait été chargé par le comité de résumer un mémoire de M. Goppelsröder, de Bâle, traitant du dosage des nitrates contenus dans les eaux potables, expose les raisons qui l'ont engagé à donner à son travail la forme d'un rapport. Le comité écoute la lecture de ce travail et adopte les conclusions du rapporteur, consistant à remercier l'auteur pour son intéressante communication, et à demander l'impression du rapport de M. Scheurer.

M. le secrétaire prend la parole pour rappeler que le comité de chimie, il y a plusieurs années déjà, avait manifesté l'intention de rédiger un manuel des drogues. Il pense qu'il y aurait opportunité à mettre à exécution ce projet tombé dans l'oubli, et il consulte le comité sur ce sujet.

La rédaction de ce manuel est admise en principe, et MM. Camille Kœchlin, Gustave Schæffer, Royet et Rosentiehl s'engagent à préparer, pour la séance de mai, une liste, par ordre alphabétique, de toutes les matières qu'ils jugeront utiles de faire rentrer dans le cadre de ce *vade mecum*.

M. Gustave Schæffer, au nom d'une commission dont il faisait partie, en collaboration de MM. Oscar Kœchlin, Iwan Schlumberger et de deux contre-maîtres, donne lecture des observations auxquelles l'examen de la note de M. Heller a donné naissance au sein de cette commission. Ces observations seront transmises au comité de mécanique.

La séance est levée à sept heures.

BULLETIN

DE LA

SOCIÉTÉ INDUSTRIELLE

DE MULHOUSE

(Août 1870)

NOTICE

sur le décortilage des céréales, par le procédé de M. Emanuel Weiss, à Bâle, présentée par M. J. GERBER-KELLER.

SÉANCE DU 27 AVRIL 1869.

MESSIEURS,

Je viens vous parler d'une découverte de la plus haute importance, laquelle, pour n'être pas tout-à-fait nouvelle, est encore peu connue. Ce n'est que depuis peu de temps qu'elle a fait son entrée dans le grand public, par un petit article qui a paru dans un des journaux de Bâle. Il s'agit de la mouture des céréales, ou plutôt de la séparation à peu près complète de la mince pellicule ligneuse d'avec les parties nutritives, sans toucher ou sans enlever un atome de ces dernières.

C'est le problème que Liebig, de son propre aveu, cherche depuis 30 ans, et qui vient d'être résolu par M. Weiss, chimiste à Bâle.

Je ne vous fais pas la description du grain de froment, vous la connaissez suffisamment; je vous rappellerai seulement que dame nature, en mère prévoyante, y a mis les substances complémentaires, nécessaires à une digestion normale.

Or, qu'arrive-t-il dans la mouture ordinaire? On élimine en

grande partie une de ces substances, la plus nutritive (le gluten), et pour quel motif ? C'est pour avoir une farine parfaitement blanche, et partant du pain idem... et comme le chien de la fable, on abandonne la proie pour l'ombre.

L'enveloppe, proprement dite du grain, est composée de trois pellicules; les deux supérieures, que l'on peut comparer à une écorce protectrice, contiennent beaucoup de silice, mais aucun principe nutritif. La troisième recouvre la couche glutineuse dont elle est inséparable; elle est tellement mince, qu'il est difficile de la distinguer, même avec de forts grossissants; ce ne sont peut-être que les premières couches glutineuses, contenant un peu de matière grasse. D'ailleurs, dans l'opération du décortilage elle ne doit pas être entamée, puisqu'elle ne pourrait l'être sans entraîner une perte de matière nutritive.

Le réactif qu'emploie M. Weiss pour gonfler la pellicule ligneuse et la rendre apte à se détacher facilement, coûte 25 cent. pour 100 kilogrammes de grain. La réaction demande 15 à 20 minutes, suivant la provenance du grain, c'est-à-dire, suivant le climat qui le produit, ce qui influe sur l'épaisseur et sur la perméabilité de l'écorce.

L'irrigation du grain se fait rapidement et avec peu de liquide; il suffit que sa surface soit humectée également, pour le soumettre ensuite (après les 15 à 20 minutes de réaction) à l'opération du décortilage.

Une commission, composée de médecins, de chimistes et de naturalistes, a examiné le procédé de M. Weiss, et a conclu à l'unanimité que le réactif employé est aussi inoffensif que le sel de cuisine. Mais ce qui prouve surtout son innocuité, c'est que dans les grains décortiqués, le germe n'est pas détruit, et que dans des conditions favorables de température et d'humidité, ces grains germent parfaitement.

La différence de volume et de forme des grains, comme dans le méteil, ne nuit en rien à un décortilage parfait; ce fait est d'une grande importance. Le maïs même, mêlé au froment et au

seigle, ne sera pas épargné et y laissera sa peau. Cela étonnera moins les personnes du métier, quand on saura qu'un simple système de brosse suffit pour détacher les pellicules.

Aujourd'hui les machines à décortiquer, tout en enlevant les meilleures parties du grain, exigent une dépense de force motrice très-considérable. Elles sont compliquées et s'usent très-rapidement par le frottement contre la pellicule siliceuse du grain qui, dans ce cas, est un véritable émeri.

Nous avons lu la description de la plupart de ces machines en usage aujourd'hui dans l'industrie de la meunerie, et toutes ont des défauts capitaux. Nous ne parlerons que d'une seule, qui est surtout employée en ce moment dans les grands établissements de Pesth et de Vienne. Le grain passe entre deux plateaux cannelés, en acier fondu, eh bien, au bout de trois mois de travail, la cannelure a disparu, et on a une surface plane et polie comme une glace.

Le poids de la pellicule ligneuse (que l'on ne peut plus appeler du son) détachée du grain par le nouveau procédé est de 2 %, à 3 %.

Dans la mouture ordinaire on obtient en moyenne (minimum) 16 % de son. Ce son contient 10 % de matière éminemment nutritive, qui est enlevée à l'alimentation de l'homme.

On objectera que ce son sert à engraisser les animaux dont nous nous nourrissons, et que finalement cette matière nutritive nous revient après avoir subi une transformation.

Nous répondrons à cela, que le pain est pour la grande majorité la principale et souvent la seule nourriture contenant les principes plastiques, et si l'on arrivait à en ajouter de 8 à 9 % de plus, on lui aurait rendu un immense service.

Nous admettons d'ailleurs que pour les gens aisés, qui peuvent ajouter au pain blanc les substances complémentaires, la viande surtout, cet avantage est beaucoup moins important.

Le pain nouveau étant plus nutritif, à poids égal, que le pain actuel, on cultivera moins de céréales, et on aura, par conséquent, plus de place pour les plantes fourragères qui remplaceraient le son.

Espérons qu'il se trouvera de nouveaux Parmentier qui feront pour le nouveau pain, ce que l'ancien fit pour la pomme de terre.

Ce pain est du reste d'un goût exquis; au bout de 4 ou 5 jours, il paraît aussi frais que le pain ordinaire le second jour. Sa couleur, qui est d'un jaune brun clair, sera peut-être malheureusement un obstacle à ce que son adoption soit aussi prompte qu'elle serait désirable.

Conclusions.

1^o La découverte de M. Weiss donnera à la consommation une farine enrichie de 8 à 9 % de principe nutritif de plus que la farine actuelle n'en contient; ce qui, pour la France seule, serait une plus-value de 45 millions de francs.

2^o Avec un poids donné de farine ordinaire, et toutes conditions égales gardées, au lieu de 100 personnes qu'on nourrit actuellement, on pourrait en nourrir 116 avec le pain nouveau.

3^o L'art du meunier sera profondément modifié et pourra se scinder en deux parties : le décortiquage et la mouture. La machine à décortiquer est simple et d'un maniement facile; d'un autre côté, la préparation du grain ne l'est pas moins. On aura donc des machines transportables avec leurs locomobiles, comme on a aujourd'hui des machines à battre le blé.

4^o Il en ressort un grand avantage pour le petit cultivateur; il ne sera plus à la merci du meunier qui travaille à façon, car il pourra connaître, *à priori*, la quantité de farine qui doit lui revenir.

5^o Le grain décortiqué donnera, du premier coup, une seule qualité de farine, puisqu'il y passe en totalité, et qu'au lieu de 10 à 25 % de son, on n'aura eu, en tout et pour tout que 2 à 3 % de déchet ligneux enlevé par le décortiquage.

6^o Il sera plus facile d'obtenir, avec le nouveau procédé, une farine parfaitement blanche ou de toute première qualité, puisque le perlage du grain décortiqué présente bien moins de difficultés que le perlage du grain brut. Ainsi donc les fines

bouches pourront continuer à manger ce trompe-l'œil que l'on appelle pain blanc, ayant les moyens nécessaires pour y ajouter les principes plastiques sous d'autres formes.

Magendie, par une série d'expériences remarquables, est arrivé à la conclusion qu'en se nourrissant exclusivement avec du pain blanc à discrétion, on finirait par mourir d'inanition, tandis qu'en se nourrissant du pain bis qui contient, bien entendu, tous les principes du froment, on peut vivre en parfaite santé.

Nous terminons en souhaitant à M. Weiss plus de chance que n'en ont eue tant de vaillants champions du progrès, tels que les Palissy, les Achard, les Jacquart et tant d'autres, auxquels la postérité a décerné le plus beau titre de noblesse en les appelant bienfaiteurs de l'humanité, pendant que leur vie ne fut le plus souvent qu'une lutte continuelle avec l'envie, l'ignorance, l'ingratitude et la misère.

RAPPORT

sur un nouveau procédé de décortication des blés inventé par M. Emmanuel Weiss, de Bâle, présenté par M. le docteur EUGÈNE KOECHLIN, au nom d'une commission spéciale.

SÉANCE DU 30 MARS 1870.

MESSIEURS,

J'ai été chargé de vous faire un rapport sur une notice de notre collègue, M. Gerber-Keller, relative à un nouveau procédé de décortication du blé, inventé par M. Weiss, de Bâle.

Vous comprendrez aisément le but que poursuit la décortication par ce fait que l'analyse ne découvre dans le grain de blé que 5 à 6 %, de cellulose ou ligneux, et le reste de matière plus ou moins assimilable, tandis que les meilleurs procédés de mouture

ne parviennent à en extraire que 72 à 74 % de matières propres à faire du pain blanc.

Il y a donc là, selon les chimistes, une perte pour l'alimentation générale de 20 à 23 % de matière nutritive.

Il est vrai que je parle de pain blanc, et on pourrait dès l'abord m'objecter que le pain blanc est affaire de luxe, et que le pain bis, par exemple, celui que mangent nos soldats, est très-sain quoique la farine qu'on y emploie ne soit débarrassée que de 12 % d'issue, se rapprochant fort ainsi de la donnée théorique.

Mais l'expérience des masses est loin de confirmer cette manière de voir, et dans des questions d'alimentation, c'est à la partie intéressée qu'il faut toujours demander le dernier jugement.

En effet, on sait depuis longtemps que le pain bis, c'est-à-dire contenant plus ou moins de son, est moins nutritif, à poids égal, que le blanc; qu'il tient moins à l'estomac, d'après l'expression populaire, et qu'il y a une économie réelle à consommer du pain blanc, sans parler du moindre travail imposé à la digestion. C'est ce que savaient tous nos ouvriers à l'époque où l'on fabriquait encore ici du pain bis, qui a depuis presque disparu de la consommation de notre ville, faute d'amateurs.

A La Haye (Hollande), un orphelinat de 5 à 600 personnes était nourri avec un pain bis contenant absolument tout le produit de la mouture du froment. La substitution du pain blanc, faite sur le conseil d'un homme intelligent, produisit une économie notable sur le budget de l'institution.

M. Touaillon, praticien consommé dans ces questions, a répété l'expérience dans les conditions les plus exactes, et à plusieurs reprises, sur 16 personnes auxquelles il donnait le pain à discrétion; toujours le résultat économique a été en faveur du pain blanc. Il en a été de même d'un pain fabriqué avec une farine 1^{re} à 70 % d'épuration, dans laquelle il avait ajouté les 6 % de farines bises provenant du même blé; ces 6 % avaient été ajoutés en pure perte.

La présence du son dans le pain empêche celui-ci de lever, le

rend lourd, compact, lui donne le plus souvent un goût aigre, et des propriétés rafraîchissantes et même laxatives.

Ces effets sont dus, au moins en partie, à la céréaline, matière de nature diastasique découverte par Mège-Mouriès dans le son, et qui fluidifie l'amidon et le gluten, et hâte la fermentation butyrique.

Si donc les qualités apéritives du pain de son peuvent le faire rechercher par certaines classes de la société qui n'en font qu'un accessoire de leur nourriture, on ne saurait lui trouver d'avantage économique ni hygiénique pour l'alimentation générale, et nous dirons avec Touaillon : « Tous ceux qui consomment ou donnent à consommer à d'autres du pain qui n'est pas complètement pur et exempt de son, font un mauvais calcul, et il n'est pas douteux que lorsque l'administration sera plus éclairée, tout le monde mangera du pain blanc, même les pensionnaires de l'Etat. »

Mais les considérations que je viens de vous présenter comme le résultat de l'expérience des hommes versés dans la pratique de la meunerie et de la boulangerie, ne suffiront pas à satisfaire l'esprit. On répondra que les praticiens sont enclins à la routine, ennemis du progrès, que les masses sont mauvais juges dans des questions d'hygiène, et que l'on a peine à admettre l'erreur de personnes dévouées à l'humanité, qui, après avoir consacré leur intelligence et leur temps à des études suivies, viennent affirmer, à la honte de notre siècle, que par des procédés défectueux on laisse perdre 20 % de la matière nutritive du froment, c'est-à-dire au-delà de la quantité qui fait défaut dans les plus grandes disettes.

Tels sont, dans le dernier siècle, un M. de la Jutais et l'immortel Parmentier, et plus tard, en 1833, le docteur Herpin, qui proposaient de faire bouillir ou d'infuser le son, et d'employer le liquide filtré au pétrissage de la pâte.

Ces procédés, repris et perfectionnés par Rollet, directeur des

substances de la marine, furent essayés puis abandonnés par l'administration.

En 1853, Mège-Mouriès présente les résultats de longues études à l'Institut, et propose différents procédés, d'abord par voie humide, puis par ventilation et une mouture spéciale, pour s'approprier les matières assimilables du son. Ses idées n'eurent pas plus de succès dans l'industrie que celles de ses prédécesseurs.

Enfin la note que vous a adressée M. Gerber sur l'invention de M. Weiss, présente la question sous le même aspect, et laisse entrevoir la possibilité de faire rentrer dans la consommation générale une valeur nutritive sensée perdue, qui se chiffrerait par centaines de millions.

Après vous avoir présenté l'état de la question, je dois maintenant rechercher les causes de cette contradiction entre la théorie et la pratique, contradiction qui n'est au fond qu'un malentendu tenant à ce que l'industrie ne cherche en définitive qu'à transformer le blé en la plus grande quantité possible de pain de bonne qualité; tandis que le savant, ayant trouvé des matières azotées, sinon nutritives, dans les issues rejetées par le meunier, veut faire entrer dans la confection du pain ces matières impropres ou même nuisibles à la panification.

La seule voie qui puisse nous conduire à la vérité est naturellement l'étude à la fois anatomique et chimique du grain de froment; étude qui, dans ce sens, n'a pas été poussée très-loin, ainsi que j'ai pu m'en convaincre par la peine que j'ai eue à trouver des matériaux complets, les uns restant dans le domaine de la botanique abstraite, les autres dans celui de la chimie pure.

Le grain de froment, akène des botanistes, dont on connaît la forme ovoïde allongée, se caractérise par une fente longitudinale qui pénètre au-delà de l'axe du grain.

Dans l'étude de sa composition nous pouvons d'abord diviser le

grain en deux parties : les enveloppes plus ou moins colorées, et la masse blanche intérieure, albumen des savants.

Les enveloppes tapissent toute la surface du grain et pénètrent jusqu'au fond de la fente, où elles se replient sur elles-mêmes comme on le voit dans une coupe transversale. C'est la présence des enveloppes au fond de cette fente qui rend la tâche du meunier si difficile dans l'obtention de la masse farineuse pure, puisqu'elles ne peuvent être atteintes par la meule avant que le grain ne soit écrasé.

Étudions maintenant les enveloppes ; elles se divisent, au point de vue botanique, en deux parties très-distinctes quoiqu'assez adhérentes, et qui sont le péricarpe et le périsperme.

1^o Le péricarpe, ou enveloppe du fruit, est composé de cellulose chargée de silice, et disposé en trois lames, les deux extérieures, ou épicarpe, à cellules longitudinales, l'intérieure ou endocarpe, à cellules transversales à l'axe du grain, en couche simple et à parois très-épaisses.

L'ensemble du péricarpe est peu coloré, n'a qu'une épaisseur de 7 à 9 centièmes de millimètre et se détache assez facilement des parties sousjacentes par le mouillage, et mieux encore par l'action des alcalis (procédé Weiss). Il est complètement inassimilable, étant formé de ligneux.

2^o L'épisperme, ou enveloppe de la graine proprement dite, ne dépasse pas une épaisseur de 2 millièmes de millimètre, et est formé par une membrane fortement colorée en brun et qui, par là, donne sa couleur propre au grain.

Cette membrane, testa des botanistes, est sans texture nette, dure, cassante et adhérente, ce qui fait que dans une mouture trop plate elle se met en poudre et colore le produit.

La seconde enveloppe de la graine, tegmen, est à peine appréciable sur le froment, et sans importance pour nous.

Toutes ces enveloppes se réunissent et se confondent dans la fente du blé en un amas de cellulose dense, et qui n'est autre

chose qui le pétiole de la feuille carpellaire, où l'on trouve des trachées venues de la tige.

Cette espèce d'axe a de l'importance par sa composition ligneuse, sa coloration orange foncé, et sa situation au fond de la fente, qui en rend l'enlèvement impossible par n'importe quel procédé de décortication. (V. fig. 4.)

Les enveloppes prises dans leur ensemble forment une couche d'à peine $\frac{1}{10}$ de millimètre d'épaisseur, représentant environ 3 à 5 % en poids et en volume du grain; et ce sont elles seules que la théorie envisage comme véritable son, c'est-à-dire comme produit impropre à l'alimentation, étant formé de ligneux chargé de matière minérale.

Mais on aurait tort de penser qu'au-dessous de ces membranes on trouve immédiatement la masse farineuse proprement dite et apte à la panification. Il y a, en effet, encore une dernière couche que nous devons considérer comme une enveloppe, puisque la mouture a pour effet de la rejeter dans le son: c'est la membrane embryonnaire des botanistes (fig. D), tout à fait distincte, au point de vue anatomique, chimique et fonctionnel, du reste de la masse farineuse avec laquelle plusieurs savants l'ont confondue. Cette couche de coloration grisâtre, d'une épaisseur d'environ $\frac{1}{2}$ millimètre, dépassant de beaucoup celle des autres enveloppes réunies, entoure toute la masse centrale et suit les contours de la fente, de sorte que son volume représente une partie très-notable de celui du blé, et qu'on ne peut évaluer à moins de 15 %.

Cette partie du grain est formée par une couche simple de grandes cellules polygonales (fig. D), à parois incolores, à contenu granuleux grisâtre. Les parois sont de la cellulose pure; quant au contenu, sa composition est plus obscure. Il offre une grande résistance à l'action de l'eau. La coloration brune qu'il prend par l'iode, la teinte rosée qu'y déterminent l'acide sulfurique avec le sucre, ainsi que le nitrate de mercure, y révèlent l'existence d'une matière azotée protéinique; la potasse dissout le contenu des cellules à la longue, et fait paraître des globules de graisse; enfin un

résidu granuleux restant est sans doute formé par des sels et en particulier des phosphates qui existent, comme on sait, en proportion notable dans le son.

La matière azotée, dont je viens de parler, mérite d'appeler un instant notre attention. Le docteur Münter, de Berlin, en 1847, la décrit comme gluten, lequel, d'après lui, ne se trouverait que dans cette couche, que divers auteurs allemands mentionnent aussi sous le nom de *Kleberzellenschicht*, c'est-à-dire, de couches de cellules à gluten. Mais les recherches plus récentes n'ont nullement confirmé cette hypothèse, et celles que j'ai faites en grand nombre m'ont aussi fait constater l'absence de gluten ainsi que d'amidon dans la membrane embryonnaire.

Au reste, la partie du grain qui nous occupe est complètement rejetée dans le son par la mouture, ainsi que je m'en suis assuré nombre de fois, et cependant l'on retrouve le gluten dans la farine. Les autres céréales possèdent aussi cette même couche, à matière azotée; je l'ai trouvée dans le riz, dans l'orge, où elle est même plus épaisse que dans le froment et a les mêmes caractères; on sait en effet que l'orge contient 12 % de matière azotée, l'avoine 14 %, c'est-à-dire, autant que certains froments, et cependant ces céréales ne contiennent pas de gluten véritable et ne peuvent se transformer en pain.

Il faut en conclure que la membrane embryonnaire contient, il est vrai, une matière azotée plus ou moins assimilable, mais non du gluten.

Quant au gluten, sa texture et son siège précis dans la masse farineuse sont encore peu connus, et sa composition complexe; toujours est-il certain qu'on n'a pu jusqu'ici l'extraire du son, mais uniquement de la farine. Ce qui nous importe, c'est d'insister sur sa propriété essentielle au point de vue industriel, et qui est de former avec l'eau une masse extensible et élastique, indispensable à la panification. L'altération si facile du gluten a pour premier effet de lui faire perdre cette propriété en le fluidifiant, ce qui explique que des farines et des blés en apparence sains,

peuvent être impropres à la boulangerie. C'est donc une propriété liée à la structure plutôt qu'à la composition chimique, et on comprend dès lors qu'elle puisse faire défaut dans d'autres céréales, malgré la présence d'une matière azotée de même composition que celle du gluten de froment, et en quantité égale.

Aussi ne refuse-t-on pas aux autres céréales le pouvoir nutritif, mais les populations qui sont réduites à leur usage, sont forcées de les manger sous une forme différente du pain. Tels sont la galette de sarrazin et de millet; la bouillie à l'orge des Norvégiens; le pilau et la polenta des Méridionaux, tous aliments fort inférieurs au pain blanc.

Mège-Mouriès a donné le nom de *céréaline* à une partie soluble de cette matière azotée, et lui attribue une action fluidifiante très-puissante sur l'amidon et le gluten, et par conséquent nuisible à la panification. En effet, cette *céréaline* est tout à fait analogue, sinon identique, à la diastase dont on connaît le pouvoir liquéfiant extraordinaire sur l'amidon et le gluten, et qui est un acte nécessaire à la germination. Il est tout naturel que nous trouvions cette couche embryonnaire plus développée dans l'orge, qui est la grande source de diastase pour la brasserie.

Enfin le reste du grain de blé est constitué par la masse farineuse proprement dite (fig. E), composée uniformément de grains d'amidon enfermés dans un réseau délié formant un système de cellules rayonnant vers l'axe, les parois de ces cellules étant le gluten lui-même, selon Rollet.

Toute la masse farineuse offre cette composition, avec la particularité qu'elle devient plus dure et plus riche en gluten dans les régions voisines de la surface ou régions des gruaux.

L'amidon est parfaitement connu dans sa structure et ses propriétés; j'ajouterai seulement que Hartig a trouvé dans le froment une certaine quantité d'aleurone, matière de même composition que l'amidon, mais s'en distinguant par sa solubilité dans l'eau.

L'expérience de tous les jours démontre d'ailleurs que la qualité du pain et la facilité de sa fabrication dépendent de la pureté de

la farine, c'est-à-dire de l'absence de toute matière autre que le gluten et l'amidon.

En résumant en quelques mots l'étude du grain de froment, nous y trouvons donc :

A l'extérieur les enveloppes formées de plusieurs couches très-minces de ligneux, à l'intérieur un amas d'amidon et de gluten, véritable élément du pain, et entre les deux une formation particulière d'une épaisseur nullement négligeable, et qui, quoique renfermant une matière azotée soluble en partie, diffère entièrement de la masse farineuse.

J'insiste encore sur cette distinction nécessaire, et qui fait la base de ce travail, en citant les analyses nombreuses de Boland sur des blés de provenances diverses. Il a constaté uniformément dans ces recherches que la farine, prise isolément, contient 20 à 30 % de gluten de plus que le blé entier ; comment dès lors croire que la plus grande partie du gluten soit rejetée dans le son.

Je dois maintenant étudier rapidement avec vous le sort que le grain subit sous la meule par les procédés actuels, étude qui nous mènera à la question de la décortication.

Le but du meunier est d'obtenir le plus qu'il peut de farine aussi blanche et fine que possible, puisque ce sont les qualités les plus estimées du boulanger et, par conséquent, du consommateur.

Pour y arriver il fait trois opérations :

1^o Un nettoyage complet pour se débarrasser de toutes les matières étrangères : poussières, sables, etc., et même de certaines parties du blé, poils germes qui, détachées par la meule en particules fines, passeraient au tamis et altéreraient la farine ; cette opération se fait par ventilation et un système de râpes.

2^o La mouture proprement dite, où l'on cherche à écraser les grains et non à les réduire en poudre, afin que les enveloppes restent en lambeaux assez grands pour ne pas passer au tamis ; après l'écrasement, qui se fait vers le centre des meules, celles-ci, se rapprochant vers la circonférence, détachent, en râpant en

quelque sorte, les parties de farine encore adhérentes à la face intérieure du son.

Toute l'opération est basée sur la différence de cohésion des diverses parties du grain; la masse farineuse, où elle est moindre, se désagrège d'abord, les grains d'amidon parfaitement ronds et sans aucune attache entre eux s'isolant facilement, et les mailles qui les contiennent étant très-déliées.

3^o Le blutage, qui consiste à séparer les différents produits par un tamisage approprié. Ce tamisage, outre la farine et le son, donne des matières intermédiaires par leur volume, désignées sous le nom de gruaux, et formées à la fois par des parties superficielles de la masse farineuse, plus dures et ayant échappé à l'action de la meule, et par des parties colorées provenant des enveloppes et spécialement de celles qui remplissent la fente du blé. Les gruaux sont dits blancs ou bis suivant qu'ils ont l'une ou l'autre de ces origines. On extrait des gruaux blancs par la meule, une nouvelle quantité de farine pure et fort riche en gluten, et en fin de compte, une mouture perfectionnée produit en moyenne :

Farine blanche	72 %.
Farines communes, remoulages et issues ..	24.30
Perte et déchet.....	3.70
	100.

A Paris, où la consommation est très-exigeante, le meunier ne peut extraire que 66 à 67 % de farine première.

Le son forme la presque totalité de issues, soit 18 à 20 % du blé employé, et c'est sur lui que s'est de tout temps exercée la sagacité des savants à la recherche d'une utilisation plus complète du blé, en se basant sur la composition du son qui est, d'après Boland, dans un produit résultant d'une épuration à 20 %.

Ligneux sec et matières minérales	46.20
Eau	10.
Amidon.....	21.30
Sucre, dextrine, etc.	9.50
Matière azotée soluble et insoluble.	13.
	100.00

Nous voyons qu'il s'y trouve plus de 30 % de matière assimilable, ainsi que le prouvent nos animaux domestiques que le son nourrit, et dont nous devons rechercher l'origine.

Je dirai d'abord que les 21 % d'amidon sont diminués notablement par un blutage soigné; en effet, une partie de cet amidon est simplement mélangée au son, et dans les usines modernes on produit celui-ci avec un aspect luisant, poli au toucher, qui indique l'absence d'amidon interposé. Des brosses servent à recueillir les dernières traces de cette folle farine.

M. Heid, pharmacien, a bien voulu faire quelques recherches sur un son de cette espèce. En l'épuisant par l'acide acétique et filtrant dans une toile, on obtient par dépôt 10 % d'amidon, et l'acide abandonne, par le carbonate d'ammoniaque, 3,25 % du poids du son d'une matière analogue au gluten. — Négligeant les autres matières : dextrine, sucre, sels, on voit que les chiffres de matières azotée, glutineuse, et d'amidon sont bien inférieurs à ceux ci-dessus; une nouvelle opération nous a montré ensuite que ces produits ne provenaient pas de la couche à céréaline, mais uniquement de la farine qui reste mélangée ou adhérente au son; en effet après un simple lavage répété à l'eau froide, le son n'a plus fourni de gluten à l'acide acétique, quoique la couche en question y fût restée intacte et conserva tous ses caractères microscopiques et chimiques.

Par des recherches microscopiques nombreuses sur le son, je me suis convaincu que la séparation d'avec la masse farineuse se fait toujours sur les limites de celle-ci, de manière qu'une écaille de son comprend : 1° les différentes enveloppes énumérées plus haut; 2° la membrane embryonnaire tout entière qui n'y manque jamais; 3° enfin quelques débris rares de la masse farineuse que l'on ne peut espérer enlever plus complètement, et qui fournissent l'amidon et de petites quantités de gluten qui peuvent se trouver dans le son. Le progrès de la meunerie consiste à rendre cette perte toujours plus faible; mais elle préfère pousser moins loin la

pulvérisation, qui seule permettrait de l'obtenir, afin d'éviter le mélange à la farine des parties colorées de l'enveloppe.

En négligeant ce déchet, en définitive peu important, nous voyons qu'on rejette dans le son toute la couche embryonnaire qui contient tout le reste des matières azotées, la graisse et les phosphates de ce dernier, et nous devons nous demander si la minoterie sacrifie simplement à un goût de la mode en cherchant avant tout la blancheur du produit, et négligeant d'utiliser pour l'alimentation cette fraction importante du grain; tandis qu'elle pourrait facilement, et à moins de frais, l'y introduire par une mouture plus plate qui laisserait dans la farine, avec la couche embryonnaire, tout ou partie des enveloppes, non nutritive il est vrai, mais sans inconvénient hygiénique.

Eh bien, on peut affirmer que l'industrie est dans la bonne voie, et qu'elle n'a pas tort d'abandonner aux animaux domestiques les éléments du grain dont nous parlons; en effet, ils ne peuvent servir à augmenter la quantité de pâte à pain puisqu'ils ne fermentent ni gluten ni amidon qui sont les parties intégrantes de cette pâte; mais bien plus, différents faits démontrent qu'ils sont nuisibles à la panification, et que leur présence dans l'appareil digestif de l'homme peut n'être pas sans inconvénients. Ainsi Mège-Mouriès, après de nombreuses recherches qui avaient pour but d'augmenter le rendement du blé en pain, arrive à reconnaître à la céréaline ou matière azotée du son une influence fluidifiante sur le gluten, qui empêchera la pâte de lever et rendra le pain grisâtre et gluant, et tous ses efforts tendent, dès lors, à s'en débarrasser.

Touaillon cite de nombreuses preuves à l'appui de notre manière de voir. « Avant les découvertes de Rollet, Payen, Trécul et Mège-Mouriès, dit-il, les meuniers savaient déjà dès longtemps qu'il existe à la partie intérieure du son une substance qui, mêlée à la farine, produisait un effet préjudiciable à la blancheur et au goût du pain. C'est un des motifs qui ont fait placer les meules sur des axes permettant de les élever à volonté pour faire varier la pression. »

Et ailleurs : « Le brossage des sons, introduit récemment pour les débarrasser des folles farines, malgré son action très-douce en comparaison de la meule, enlève au son une forte proportion de céréaline; aussi la farine qui sort du blutoir à brosses est rouge, manque de corps, et est bonne tout au plus à entrer dans les farines bisées qu'elle est loin d'améliorer. Bien certainement le résultat ne compense pas la dépense. »

J'ai déjà cherché à vous démontrer que c'était une erreur à la fois économique et hygiénique de vouloir conserver tout ou partie du son dans le pain; voici cependant encore quelques remarques de Touaillon sur ce sujet :

« N'est-ce pas, dit-il, la grande quantité de son que contient le pain de campagne qui oblige ceux qui le consomment à faire 4 à 5 repas par jour, tandis que les ouvriers des villes n'en font que 3 dans le même temps?

« Le son contient 56 % de substances impropres à la nutrition; il empêche le pain de lever, le rend lourd, compact et le plus souvent lui donne un goût aigre; enfin il fait du poids et non du pain, parce que la pâte qui en contient conserve, malgré une cuisson prolongée, plus d'eau que celle qui est faite avec de la farine-fleur. »

Rappelons encore que ces inconvénients sont dus non aux quelques pour cent de cellulose, mais aux matières plus ou moins assimilables de la couche embryonnaire et de nature diastasique. Mège-Mourès l'a prouvé en faisant un pain blanc et de bonne qualité avec une farine additionnée de 3 % de cellulose du son.

Je ne puis multiplier ces citations. Touaillon conclut enfin, qu'il est évident que tous les hommes devraient manger du pain blanc, et qu'au lieu de chercher à augmenter l'extraction comme les gens incompétants ont toujours proposé de le faire, il est de bonne économie de s'arrêter à un rendement suffisant pour produire exclusivement du pain blanc; le surplus convient aux animaux qui nous le rendent sous forme de lait et de viande.

J'arrive enfin à la question de la décortication, et si vous avez bien voulu suivre les détails qui précèdent, il me sera facile de vous dire en peu de mots ce qu'est cette opération et les résultats qu'elle peut donner.

On a cherché à enlever l'écorce du blé par voie sèche et par voie humide :

La décortication à sec ou mécanique, à l'aide de meules disposées d'une manière spéciale, est appliquée au riz, mais il faut observer : 1^o que le riz a un péricarpe très-facile à détacher; 2^o que l'épisperme y est incolore, très-mince et peut être laissé sans inconvénients sur le grain; 3^o que le riz n'étant pas destiné à la panification, il n'y a pas non plus lieu de le débarrasser de sa couche embryonnaire ou diastasique, plus mince du reste que sur le blé.

Pour le froment nous trouvons des conditions tout opposées. D'abord la fente profonde qu'il présente retiendra une partie de l'écorce en traversant les meilleurs décortiqueurs; ensuite il faudrait enlever non-seulement le péricarpe qui est assez adhérent, mais encore l'épisperme très-coloré ici, et enfin la couche embryonnaire elle-même. Or, la connexion intime de celle-ci avec la masse farineuse et sa dureté plus grande en rendent l'enlevage, même partiel, impossible sans perte notable de farine.

La décortication mécanique n'a donc pas d'avenir comme procédé général, et les appareils perfectionnés, qui la représentaient au congrès des meuniers de Leipzig en 1869, n'ont eu aucun succès. Elle peut avoir cependant son utilité dans certaines moutures spéciales, telles que celle à gruau, qui place ses produits dans les grandes villes, à Vienne surtout.

La décortication par voie humide ou chimique n'avait donné lieu jusqu'ici à aucune application industrielle. Je ne parle pas, bien entendu, du nettoyage par voie humide, pratiqué dans les pays aimés du soleil, et qui serait très-avantageux s'il n'avait toujours échoué dans nos climats contre la difficulté d'un séchage convenable et économique. L'invention de M. Weiss cherche

à résoudre le problème de la décortication chimique. Examinons d'abord cette invention pour apprécier ensuite sa valeur pratique.

Elle consiste à mettre, avant toute autre opération, le blé en contact avec une lessive de soude caustique qui, en attaquant les cellules de l'endocarpe, amène une séparation facile du péricarpe d'avec la graine, séparation qui est ensuite achevée par une machine peu compliquée.

La séparation se fait, à vrai dire, dans l'épaisseur même de l'endocarpe, dont une bonne partie reste sur le grain. D'ailleurs la quantité de lessive étant très-petite par rapport à celle du grain manipulé, celui-ci ne se trouve pas notablement mouillé après l'opération.

Ainsi le procédé offre toute la simplicité que peut exiger l'industrie; d'autre part le rapport d'une commission, prise dans le sein de la Faculté de médecine de Bâle, constate qu'il n'enlève aucune partie utile du grain et n'y laisse qu'une quantité très-petite de soude $1/15^e$ de celle déjà contenue dans le blé, et passée en tout cas à l'état de carbonate.

Tout est donc bien jusqu'ici; mais examinons maintenant les produits que j'ai pu étudier sur des échantillons envoyés par l'inventeur.

D'une part, ce sont les pellicules formées du péricarpe enlevé généralement d'une seule pièce. De l'autre, le grain décortiqué, qui offre une teinte brun foncé et dont la surface est constituée par le testa ou épisperme retenant des lambeaux d'endocarpe, et colorée plus fortement sous l'influence de la soude. Bien entendu que la partie des enveloppes qui garnit la fente du blé y est restée entièrement, et ce qu'on a enlevé ne représente guère que 2 % du poids total au lieu des 25 % des issues ordinaires. Le résultat serait donc brillant si le grain décortiqué pouvait être entièrement réduit en farine et en pain. Mais nous sommes encore loin de là, car il reste, outre une partie du péricarpe, l'épisperme entier qui est encore du son pur, et surtout la couche embryonnaire ou

diastasique qui, comme nous l'avons vu, ne doit être laissée à aucun prix dans la farine.

Il faudra donc soumettre le grain aux procédés ordinaires, et il est à craindre, d'après Touaillon, que l'épisperme n'étant plus protégé par les feuillets du péricarpe enlevés, ne se pulvérise trop facilement et n'altère la pureté des farines.

L'inventeur lui-même, ou plutôt son successeur, le docteur Christ, ne nie pas d'ailleurs la nécessité de tamiser sa farine après le moulage, puisque dans une lettre d'octobre 1869 il me dit qu'un essai de mouture sur trois sacs de blé décortiqué a donné un produit net de 85 %, ce qui, avec les 2 % d'écorces, ferait déjà 17 % de déchet. Mais ce résultat même me paraît forcé, car sur les échantillons que j'ai reçus, et qui comprennent toute la mouture divisée en quatre sortes, la première seule est de la farine blanche, où j'ai trouvé en quantité insolite des fragments d'enveloppes ayant jusqu'à $\frac{1}{3}$ de millimètre; la seconde ne peut être comparée qu'aux farines quatrièmes, refusées par la boulangerie; enfin les deux dernières ne sont que l'analogue des recoupettes et du son.

Les pour cent exacts ne pourraient être évalués que dans une opération en grand; mais il nous suffit que l'inventeur avoue la nécessité du blutage, car dès lors on ne voit plus l'avantage d'une opération préalable pour se débarrasser du péricarpe, soit 2 %, quand on est forcé d'extraire beaucoup plus d'issues, 15 %, de l'aveu de l'inventeur, par un tamisage ultérieur de la boulangé.

Sous le rapport mécanique le procédé Weiss est donc loin de simplifier ceux en usage; voyons maintenant si au moins il extrait plus de parties utiles du grain. Ce n'est pas seulement par le pour cent de farine blanche obtenue qu'on pourra en juger (expérience non encore faite en grand), mais surtout par l'étude du son décortiqué, c'est-à-dire le No 4 des échantillons ci-dessus. Or j'ai trouvé à la surface intérieure de celui-ci la couche de cellules à céréaline exactement comme dans les sons ordinaires; c'est d'ailleurs la seule partie du son qu'on pouvait songer à utiliser, et c'est elle

aussi sur laquelle s'est toujours acharné la science pour la conserver dans la farine, quoiqu'elle soit, comme nous l'avons dit, impropre et même nuisible à la panification.

On ne gagnerait donc rien par le procédé nouveau, lors même que l'on voudrait admettre l'utilité alimentaire de cette partie du grain, puisque, même après décortication, elle reste dans les issues.

Pour terminer, je reproduirai l'opinion de Touaillon sur la décortication en général:

« La décortication véritable du blé, dit-il, est impossible; ce qu'on appelle ainsi n'est qu'une illusion et le rêve de gens étrangers à la composition et la conformation du blé.

« Cependant il existe quelques cas où il est bon de débarrasser le grain de ses premières enveloppes avant mouture. C'est lorsqu'il a contracté un mauvais goût dans les magasins ou dans les navires; souvent ce goût disparaît ou s'affaiblit avec lesdites enveloppes. Ce n'est pas là une véritable décortication, mais un nettoyage dont les bons effets ne seraient pas obtenus par les moyens ordinaires.

« La meunerie anglaise est généralement munie de machines de ce genre, cela se comprend; elle reçoit des quantités considérables de grains étrangers, souvent avariés; cette opération lui permet de les améliorer et d'en mêler les produits avec ceux des grains sains.

« C'est notamment sur les blés d'Egypte que j'ai reconnu les bons effets de la décortication. Descendant le Nil dans des bateaux en vrac, ils sont continuellement arrosés, pendant le voyage, dans le but d'en conserver et d'en augmenter même le poids, qui diminuerait nécessairement sous l'action du soleil. L'humidité et la chaleur ne tardent pas à déterminer un commencement de fermentation et du goût dans les blés. La décortication les en débarrasse plus ou moins, sans toutefois rendre au gluten les propriétés panifiables qu'il a perdues en partie. »

Voilà l'opinion d'un homme très-compétent et qui a été expert à toutes les expositions.

Circonscrire dans ces limites, qui sont, il est vrai, loin d'atteindre ses prétentions, la décortication, ou ce que l'on décore de ce nom, a donc une utilité réelle, et il nous paraît évident que le procédé Weiss, qui sépare le péricarpe plus complètement et avec moins de déchet que toutes les machines opérant à sec, a un avenir sérieux, si l'on veut borner son application aux blés avariés et spécialement aux blés mouchetés, qui sont loin d'être rares dans nos contrées. La moucheture est produite par un champignon (*uredo caries*), et n'est que le premier degré de la carie, ce fléau des cultures. Ses spores, d'une coloration brun-noir, extrêmement abondantes et d'un volume qui ne dépasse pas celui des grains d'amidon moyens, ne peuvent être séparées qu'incomplètement par les nettoyages usuels, même répétés, et passant alors aux bluteries les plus fines, elles altèrent la couleur et le goût de la farine.

Il est possible que le procédé Weiss, simple ou modifié, trouve encore d'autres applications, mais il ne sera toujours qu'un procédé de nettoyage, et jamais on ne pourra espérer en obtenir une augmentation dans le rendement du blé en pain de bonne qualité.

J'ai toujours raisonné jusqu'ici en admettant que l'on suive les procédés de panification au levain, encore partout usités chez nous et dans la plupart des pays.

Je ne puis cependant passer sous silence les procédés nouveaux quoique non encore sanctionnés par la pratique, puisqu'un de leurs effets serait précisément de supprimer l'influence délétère de la céréaline sur la pâte, tout en permettant d'utiliser les gruaux gris qui en contiennent de fortes proportions. Ainsi Mège-Mouriès, après avoir nettoyé les gruaux gris par un sassage, ne les introduit dans la pâte qu'au moment d'enfourner, ne laissant pas ainsi à la céréaline le temps d'agir. Dans les procédés par poudres effervescentes et par eau gazeuse, toute fermentation se trouvant supprimée, et l'enfournage suivant immédiatement le mouillage de la farine, il serait facile, selon Payen, d'ajouter les mêmes gruaux.

Lors même que ces procédés viendraient à remplacer les anciens,

dans la fabrication générale, on voit qu'il ne s'agirait toujours que de l'utilisation des gruaux gris débarrassés, par une opération mécanique nouvelle, de l'épisperme et de la cellulose qu'ils retiennent. Or, la décortication chimique laisse entières ces parties sur le grain, son avenir ne pourra donc être modifié par l'adoption de ces procédés, qui rencontrent plus d'obstacles chez nous que partout ailleurs, par la simple raison que le Français est le mangeur de pain par excellence, et que dans notre pays l'épuration des farines et le perfectionnement de la fabrication du pain sont poussés très-loin et rendent plus difficile dans l'acceptation de produits nouveaux.

Arrivé à la fin de ce rapport, dont la longueur sera peut-être excusée à vos yeux par l'importance du sujet, et la nécessité de détruire des illusions qui renaissent chaque jour sans s'appuyer sur aucune base positive, je dois en tirer les conclusions qui le résument. Les voici :

1° Le grain de froment est formé de trois parties :

A. Diverses enveloppes de nature ligneuse et plus ou moins colorées ;

B. Une couche assez épaisse, grisâtre, contenant de la graisse, des phosphates et des matières azotées (céréaline, diastase) qui peuvent jouir d'un pouvoir nutritif réel, mais exercent une influence fâcheuse sur la pâte à pain en liquéfiant rapidement le gluten et l'amidon ;

C. La masse farineuse, complètement blanche, contenant seule le gluten et l'amidon, parties constitutives du pain.

2° L'industrie de la meunerie est donc dans la bonne voie en cherchant à extraire uniquement, mais aussi complètement que possible, cette dernière partie du blé, et en jugeant de la bonté de ses produits par leur blancheur en même temps que par leur finesse. Une augmentation de rendement obtenue des autres parties du blé, nuirait à la qualité du produit, et ôterait toute valeur vénale au son dont on tire aujourd'hui 13 à 14 fr. les 100 kgr., soit 40 % du prix de la farine, pour l'alimentation des bestiaux.

3^o La décortication doit renoncer à sa prétention d'augmenter par millions la masse de matière nutritive tirée du blé, à moins que les populations ne se décident à manger celui-ci à l'état de bouillie; son rôle plus modeste consiste à améliorer, par un nettoyage plus parfait que les autres, les blés avariés, mouchetés, etc.

4^o Sous ce rapport seulement il n'est pas douteux que l'invention de M. Weiss ne constitue un progrès véritable, puisqu'elle opère la séparation du péricarpe plus complètement que les machines, et sans aucun déchet de farine, et qu'elle serait sans doute d'une application facile et peu coûteuse, quoique l'essai en grand n'en ait pas été fait.



RAPPORT

Sur la marche de l'École supérieure de commerce pendant l'année 1869-1870, présenté par M. A. PENOT, au nom du Conseil de surveillance.

SÉANCE DU 27 JUILLET 1870.

MESSIEURS,

Dans le rapport que j'ai eu l'honneur de vous présenter l'année dernière sur la situation de l'École supérieure de commerce pendant l'année 1868-1869, je suis entré dans de nombreux détails sur l'objet et l'esprit de chacun des cours dont l'ensemble constitue notre enseignement. Je tenais à vous donner la preuve que MM. les professeurs, se conformant aux sages prescriptions du conseil de surveillance, s'étaient particulièrement attachés au côté pratique de nos études, en les éclairant cependant d'explications théoriques qui permettent aux élèves de se rendre toujours raison de ce qu'on exige d'eux, soit dans chacune de leurs opérations

commerciales, soit dans les leçons diverses qu'ils suivent sur la géographie, la législation, l'économie politique, l'étude des marchandises et celle des langues étrangères.

Pendant l'exercice 1869-1870, qui vient de se clore, il n'a été apporté aucun changement notable à nos programmes; chacun d'eux a pu être amélioré dans quelques-unes de ses parties, parce qu'il entre dans la mission d'un professeur obligé de créer son cours, de le perfectionner d'année en année; mais le fond de notre enseignement n'a pas changé, et est resté ce qu'il a été à l'origine de l'École, il y a quatre ans. Tel qu'il est, il nous a déjà valu l'honneur de le voir prendre pour modèle par l'Ecole de commerce fondée l'année dernière à Venise; si ce n'est qu'on y a ajouté des leçons facultatives de langues orientales, qui devaient trouver leur place dans ce port de mer, et qui eussent été ici complètement superflues. On nous annonce également que les chambres de commerce de Lyon et du Havre se disposent à doter ces deux villes importantes d'écoles qui seront en grande partie une imitation de la nôtre. Ces créations, qui se succèdent à de si courts intervalles, démontrent que la nécessité d'un enseignement commercial élevé est toujours mieux comprise; et ce sera un grand honneur pour MM. Jules et Jacques Siegfried d'avoir propagé en France cette idée féconde, et qui peut avoir un grand avenir.

Le nombre toujours croissant de nos élèves n'est pas une moindre preuve de l'intérêt que les familles attachent à nos études. Il a été de quarante cette année, et les demandes déjà parvenues à la direction permettent d'espérer que ce chiffre sera dépassé l'année prochaine. Pour faire ressortir, d'ailleurs, les précieux avantages que présente l'École, nous comptons surtout sur la valeur réelle des étudiants qui en sortent avec un diplôme; et nous sommes heureux de pouvoir vous annoncer que tous ceux qui l'ont quittée jusqu'ici, emportant cette honorable marque de capacité, ont été facilement placés, et que nous recevons les plus favorables témoignages de satisfaction de toutes les maisons qui les employent.

Nos examens de fin d'année, consistant, comme toujours, en épreuves écrites et orales, ont eu lieu à partir du 7 juillet, et se sont terminés le 29 au soir. Avant d'en faire connaître le résultat, je regarde comme un devoir de faire passer sous vos yeux les divers sujets de composition que les élèves des deux divisions ont dû traiter par écrit, et le temps accordé à chaque épreuve.

PREMIERE ANNÉE.

Géographie. — *Durée de l'épreuve : deux jours.*

Faire un rapport sur la situation commerciale et industrielle d'un des Etats de l'Europe. — Faire connaître la nature et l'importance de ses produits souterrains, agricoles et manufacturés. — Donner une idée de ses importations et de ses exportations, au point de vue de leur importance et des pays avec lesquels se font ces échanges. — Indiquer ses principales voies de communication, ses principaux ports de mer, ses principaux centres industriels et commerciaux. — Indiquer ses principales institutions, fondées dans l'intérêt du commerce et de l'industrie.

Le tirage au sort, fait en présence des élèves, au moment de commencer l'épreuve, a désigné la *Belgique* pour sujet de la composition.

Législation. — *Durée de l'épreuve : cinq heures.*

Exposer les règles principales concernant les diverses sortes de preuves admises par le Code Napoléon, et faire ressortir l'importance de cette question au point de vue de la pratique journalière.

Marchandises. — *Durée de l'épreuve : Deux séances de quatre heures.*

PRODUITS COMMERCIAUX DÉSIGNÉS PAR LE SORT.

Soufre. — Ses diverses origines. Principaux caractères physiques du soufre. Ses formes commerciales. Ports d'expédition et ports d'importation du soufre brut. Siège des principales raffineries. Modes d'emballages. Prix moyens. Ses plus utiles applications.

Acide sulfurique. — Ses caractères physiques distinctifs. Essai au point de vue de sa pureté. Essai au point de vue de son degré de force. Variétés commerciales : Acide ordinaire et acide de Nordhausen. Notions très succinctes sur leur fabrication. Principaux centres de production. Commerce d'importation et d'exportation. Emballage. Conservation. Prix moyen. — Usages principaux.

Thés. — Principaux types des thés verts et des thés noirs. Pays de production. Notions très succinctes sur la récolte et la préparation des variétés noires et vertes. Avaries auxquelles ils sont exposés pendant la traversée. Mode de conservation. Importance commerciale de cette denrée. Emballage. Prix. Principaux pays de consommation.

Cafés. — Caractères auxquels on distingue les différentes variétés de café. Qualités que doit offrir tout café bien conservé. Avaries qu'il peut subir en mer. Indiquer les régions du globe qui produisent des cafés. Types des cafés de l'Orient, des cafés de l'Afrique et de l'Amérique. Importance commerciale des cafés. Comparer le commerce actuel de cette denrée à son commerce d'il y a vingt ou trente ans. Prix des qualités courantes. Pays qui en consomment le plus. Emballage et conservation.

Bureau commercial. — *Durée de l'épreuve : quatre séances de quatre heures.*

PREMIÈRE COMPOSITION.

Le 28 décembre 1869, nous avons remis à MM. Hancart et Cie facture montant à fr. 11,241.85, valeur à 90 jours. Le 15 avril 1870, nouvelle facture à fr. 8,693.30, valeur à 60 jours ; et le 10 mai, facture à fr. 12,345.55, valeur à 60 jours.

MM. Hancart et Cie nous ont remis :

1^o Le 14 janvier 1870, les effets suivants, valeur à l'échéance commune :

Fr. 2,500 au 30 janvier.
 , 2,000 , 8 février.

Fr. 1,000 » 22 ,

» 4,000 » 14 mars.

» 3,000 » 30 ,

2° Le 29 avril deux traites sur Paris.

Fr. 9,875 val. 27 mai.

» 8,950 » 23 juillet.

Le 5 juillet nous recevons, avec le solde, notre compte courant et d'intérêts arrêté au 30 juin à 5 $\frac{1}{2}$ %, par la méthode directe, et nous le vérifions par les deux autres manières.

Etablir les trois comptes comme ils ont dû être réglés dans la pratique.

DEUXIÈME COMPOSITION.

Le 15 juin, en conformité de nos instructions, nous recevons de Londres compte de coût et frais à 257 sacs café Ceylan plantation, pesant brut cwt 369-2-5, à 76 $\frac{1}{2}$ sh. aux conditions de la place et au change de fr. 25.27.

Ce café a été expédié, par notre ordre et pour notre compte, à Hambourg, au fret de 9 $\frac{1}{2}$ marcs banco et 10 %, et il a rendu 101 $\frac{1}{2}$ livres par cwt.

Nous recevons de Hambourg, le 30 juillet, compte de vente et net produit, aux conditions d'usage et au change de 186 $\frac{1}{2}$.

Quel est le résultat de notre opération ?

Dresser les deux comptes. Expliquer le revient d'une marchandise, la construction des échelles ou tables de revient, les parités, etc. : le tout, avec exemples appliqués aux grains, au café, au coton.

TROISIÈME QUESTION.

Le 19 juillet, un négociant de Londres doit payer à Berlin th. 10,650, valeur 21 août.

Londres sur Berlin à 3 mois 6-26 $\frac{1}{2}$ et 5 $\frac{1}{2}$ %.

» » Hambourg à 3 mois 13-10 $\frac{1}{2}$ » 4 $\frac{1}{2}$ %.

» » Paris, à 3 mois 25-47 $\frac{1}{2}$ » 4 %.

» » Amsterdam à 3 mois 12- 0 $\frac{1}{2}$ » 4 $\frac{1}{2}$ %.

Amsterdam sur Berlin à 2 mois 140 $\frac{1}{2}$.

Hambourg » » à 3 mois 151 $\frac{1}{2}$.

Paris » » à 3 mois 366 $\frac{1}{2}$.

Par quelle voie faire la remise ? Frais à Londres $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{2}$ %, et sur places intermédiaires $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{2}$ %.

Expliquer les arbitrages et la règle des échéances.

QUATRIÈME QUESTION.

Une série d'articles de comptabilité à journaliser d'après la méthode anglaise (comprenant toutes opérations pour propre compte, pour compte de tiers et en participation, soit en marchandises, soit en banque).

Langues. — *Durée de l'épreuve : cinq heures pour chacune.*

Traduction du français en langue étrangère, et d'un texte étranger en français.

SECONDE ANNÉE.

Géographie. — *Durée de l'épreuve : deux jours.*

Même rapport qu'en première année sur un des États de l'Amérique ou de l'Asie, ou sur l'Océanie. Le sort a désigné l'Océanie.

Législation. — *Durée de l'épreuve : cinq heures.*

Exposer les règles de la faillite qui se rapportent à la période antérieure au concordat et à l'union, et développer surtout celles qui concernent la vérification des créances et les effets de la faillite dans le passé et pour l'avenir.

Economie politique. — *Durée des épreuves : cinq heures.*

Donner un aperçu général des questions les plus importantes concernant la consommation des richesses, et expliquer ce qu'il faut entendre, par consommation improductive et dépenses de luxe.

Marchandises. — *Durée de l'épreuve : Deux séances de quatre heures.*

PRODUITS COMMERCIAUX DÉSIGNÉS PAR LE SORT.

Bois rouges. — Indiquer les provenances principales et les diverses sortes commerciales. Caractères d'un bois rouge bien conditionné. Formes sous lesquelles ces bois sont importés. Y a-t-il, au point de vue commercial, de la différence entre les bois des différentes parties de l'arbre : tronc, souche, rameaux ? Indication des moyens simples qui permettent de distinguer un bois rouge de tout autre bois de teinture. Quel est celui qui lui ressemble le plus ? Formes commerciales des bois triturés. Essai par teintures en vue d'en évaluer le pouvoir tinctorial. Description du procédé par teinture usité pour toutes les substances tinctoriales solubles. Commerce des bois rouges entiers et des bois triturés. Usage de ces bois. Principaux centres de consommation. Prix moyen.

Extraits secs et liquides. — Avantages qu'offre l'emploi des extraits. Essai d'un extrait au point de vue de sa bonne préparation. Essai au point de vue de son pouvoir tinctorial. Vérification du degré de concentration des extraits liquides. Mode de conservation. Emballage. Prix moyen.

Lin. Caractère de la fibre du lin. Comparer ce textile à ceux qui s'en approchent le plus : chanvre, jute, chanvre de Manille, etc. En quoi le lin est-il supérieur à tous ces autres textiles ? Quels sont les cas où les autres remplacent le lin avantageusement ? Qualités d'un lin brut bien préparé. Essai par peignage. Qualités d'un lin peigné. Étoupe. Quels sont les pays qui produisent les lins les plus estimés ? Quels sont ceux qui produisent les qualités moyennes et médiocres ? Classification des lins au point de vue de leur couleur. Classification sous le rapport de leur valeur commerciale et industrielle. Notions très-succinctes sur la culture et le rouissage. Rôle que joue le lin dans le commerce international. Énumération des principaux produits fabriqués avec le lin peigné et l'étoupe. Principaux lieux de consommation. Prix moyens.

Bureau commercial. — *Durée de l'épreuve : Deux séances de huit heures.*

I. OPÉRATION DE BANQUE.

Un banquier de Paris reçoit de Londres compte d'achat de métaux précieux :

Or lb. 17 — 3 — 11 B O — 1 — 1 $\frac{1}{4}$, à liv. st. 3 — 17 — 9.

Argent lb. 241 — 11 — 3 W 11 $\frac{1}{4}$, ... à 60 $\frac{1}{4}$.

avec avis d'expédition de l'or sur Paris et de l'argent sur Hambourg.

L'argent se vend à Hambourg 27-12, et l'or, à la Monnaie de Paris, à 1 $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{100}$ prime.

Paris	sur Londres	à vue	25,20 $\frac{1}{4}$, et 4 $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{100}$.
-------	-------------	-------	--

,	,	Hambourg	à 3 mois	185 $\frac{1}{4}$, et 5 $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{100}$.
---	---	----------	----------	--

,	,	Amsterdam	à 3 mois	208 $\frac{1}{4}$, et 3 $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{100}$.
---	---	-----------	----------	--

Amsterdam	,	Hambourg	à 2 mois	35 $\frac{1}{4}$.
-----------	---	----------	----------	--------------------

,	,	Londres	à 2 mois	11,68 $\frac{1}{4}$.
---	---	---------	----------	-----------------------

Hambourg	,	Londres	à 3 mois	13, 5 $\frac{1}{4}$.
----------	---	---------	----------	-----------------------

Londres	,	Hambourg	à 3 mois	13,10 $\frac{1}{4}$.
---------	---	----------	----------	-----------------------

Par quelle voie y a-t-il avantage, pour le banquier de Paris, de faire des remises à Londres et des traites sur Hambourg ? Y a-t-il lieu de faire un virement entre Hambourg et Londres ? Quel est le résultat définitif de l'opération, si elle dure quinze jours ? (Tenir note de tous les frais : courtage, commission, essai, transport, assurance, timbres, intérêt, etc.). Ecritures complètes de l'opération.

Quand y a-t-il lieu, dans les opérations avec les pays transocéaniques, de préférer aux traites ou remises sur l'Europe les matières métalliques (monnaies ou lingots), comme envois ou comme retours ? Expliquer les *bank bills*, les *clean credits* et les traites *documentaires*.

II. OPÉRATION DE COMMERCE AVEC CORRESPONDANCES ET COMPTABILITÉ.

Une maison de New-York, prenant texte d'un de nos derniers

avis, nous propose une opération en participation sur les froments d'Amérique. Elle puise ses arguments dans les circonstances d'ordre économique et d'ordre politique.

Notre acceptation motivée d'un compte à $\frac{1}{4}$, et nos propositions : la maison de New-York pourra disposer sur nous, comme d'usage, jusqu'à concurrence des $\frac{1}{4}$ de la facture ; nous soignerons l'assurance ; nous réglerons nos situations respectives au taux de l'intérêt de chaque place, etc., etc.

Lettre de New-York avec facture à 3,500 sacs froment, mesurant 11,775 bushels de 61-62 livres à 2 $\frac{1}{4}$ doll. pap., l'or à 114 ; avec connaissance à 22 $\frac{1}{4}$ cents or et 5 $\%$, à fr. 5.25 ; avec avis de disposition, etc., etc.

Assurance de 1,500 sacs au Havre, conditions d'Anvers, et assurance de 2,000 sacs à Londres, conditions anglaises. Notre lettre à Londres pour cet ordre d'assurance et pour aviser notre correspondant d'une consignation de 2,000 sacs froment, en lui donnant nos diverses instructions.

Arrivée des froments et réexpédition de 2,000 sacs à Londres : connaissance à 21 sh. et 10 $\%$ par 10 quarters et notre traite à valoir pour environ la $\frac{1}{4}$ de la valeur.

Notre vente sur place des 1,500 sacs mesurant 5,045 winchester-bushels à fr. 36,25 l'hectolitre de 79-80 kilog.

Londres nous remet compte de vente et net produit à 815 quarters pesant 63-64 livres par impérial-bushel, à 83 $\frac{1}{4}$ sh.

Nous envoyons à New-York le décompte de toute l'opération, avec pièces à l'appui et nos dernières explications pour le remboursement du solde sur Londres.

Faire toutes les correspondances échangées ; dresser tous les documents et notes des frais aux conditions de chaque place ; établir le compte courant et passer toutes les écritures des diverses maisons, suivant les systèmes de « tenue de livres » usités dans chaque pays. Quels sont les différents procédés connus en pratique pour l'ouverture et la vérification des comptes avec l'étranger ?

Langues. — **Mêmes exercices qu'en première année.**

Les épreuves orales ont consisté, pour chaque élève, à répondre pendant un quart d'heure sur chacune des matières de l'enseignement de sa division.

A la suite de ces divers exercices, dix-sept élèves de première année ont été promus à la division supérieure, et dix candidats de seconde année ont obtenu le diplôme, savoir :

	points.
MM. Calame, Jules, de La Chaux-de-Fonds	298
Urner, Robert, de Sainte-Marie-aux-Mines	297
Schreyer, Linus, de Soleure	280
Mény, Charles, de Guebwiller	274
Hénin, Auguste, de Mulhouse	273
Bindschædler, Godefroy, de Wald (Suisse)	260
Herrenschmidt, Charles, de Strasbourg	248
Müller, Henri, du Cateau (Nord)	245
Gschwindt, Charles, de Bartenheim	231
Trossi, Charles, de Turin	225

Trois élèves ont dû être ajournés, pour n'avoir pas obtenu le minimum exigé de 192 points. Un cas de force majeure n'a pas permis à un candidat de terminer son examen.

Grâce à une nouvelle libéralité de M. George Steinbach, membre du conseil de surveillance de l'École, les deux élèves qui figurent en tête de cette liste ont reçu, avec leurs diplômes, le premier 1,200 francs, et le second 800 francs, pour faire un voyage dans un des pays de l'Europe à leur choix, aussitôt que la paix aura ouvert toutes les communications. A son retour, chacun de ces élèves devra envoyer à l'École un rapport résumant toutes les observations qu'il aura recueillies.



EXTRACTION DE LA MATIÈRE COLORANTE ET DE L'ACIDE OXALIQUE

*contenus dans les eaux de lavage de la garance, dans la
fabrication de la garancine,*

par M. PERNOD.

SÉANCE DU 26 MAI 1869.

MESSIEURS,

Dans les environs d'Avignon on prépare la garancine en traitant la garance en poudre à la température de l'ébullition, par l'acide sulfurique étendu d'eau. Le produit est ensuite soumis à des lavages répétés, qui ont pour but de débarrasser la garance des matières solubles qu'elle renferme, et de l'acide employé pour ce traitement.

Toutes les eaux provenant de ces lavages sont rejetées dans les cours d'eau qui avoisinent les fabriques, entraînant à l'état de dissolution une grande quantité d'acide sulfurique et de sulfate de chaux, un dérivé pectique très abondant, de l'acide oxalique et de la matière colorante. Ces eaux, qui sont colorées en jaune-clair et parfaitement limpides, au moment où elles sont rejetées dans les rivières, ne tardent pas, par leur mélange avec une grande quantité d'eau, à se troubler en donnant naissance à un précipité floconneux très abondant, de couleur gris-rougeâtre, d'aspect gélatineux et susceptible de se décomposer rapidement, en répandant une odeur analogue à celle que fournissent les matières animales en état de décomposition.

L'influence fâcheuse qu'exerce sur l'eau des rivières la présence de ces différentes substances, s'étant accrue d'une manière notable, dans ces dernières années, par suite de l'extension donnée à la

fabrication de la garancine, nous avons entrepris quelques expériences, qui nous ont permis de nous assurer, qu'en neutralisant ces eaux par la chaux et les laissant ensuite déposer, avant de les rejeter dans les rivières, il est possible de les épurer et d'éviter ainsi les inconvénients que leur présence dans l'eau des rivières pourrait avoir pour la santé publique et pour l'industrie.

Nous avons réalisé, à notre fabrique du Pontet, près Avignon, l'application industrielle de notre procédé d'épuration. A cet effet, nous avons établi dans le sol, à côté l'un de l'autre, deux bassins en briques de neuf mètres de longueur, sur quatre mètres de largeur, et un mètre dix centimètres de hauteur. Ces bassins, disposés de façon à recevoir les eaux de lavage de la fabrique, sont munis de robinets placés à une distance de 0,30 centimètres du fond.

Toutes les eaux de lavage sont dirigées alternativement dans ces bassins, où elles sont neutralisées par une quantité d'hydrate de chaux suffisante pour leur entière saturation; ce qu'il est facile de reconnaître à la coloration rouge-clair qu'elles contractent, et à la formation d'un précipité violet-clair très abondant.

Chacun de ces réservoirs, d'une contenance totale de 39,600 litres, est plus que suffisant pour contenir le volume d'eau que fournit notre fabrique dans l'espace de trois heures (30,000 litres). Cette quantité est un peu moins considérable pendant la nuit.

Lorsque l'un des bassins a reçu la proportion de chaux nécessaire à sa neutralisation, on abandonne la masse au repos. Pendant ce temps on fait arriver une nouvelle quantité d'eau acide dans le deuxième bassin.

Après deux heures de repos, le précipité formé par la chaux dans le premier réservoir est entièrement déposé, et l'eau qui surnage, quoique colorée en jaune-rougeâtre faible, n'est plus susceptible de fournir par son mélange avec l'eau des rivières, la matière floconneuse que donnent les eaux de lavage des fabriques de garancine, avant leur neutralisation.

On peut donc, sans inconvénients, la rejeter dans les cours

d'eau. Cette opération s'effectue en ouvrant les robinets placés à 30 centimètres au-dessus du fond du bassin. Lorsque le deuxième réservoir est entièrement rempli et additionné de la quantité de chaux nécessaire à sa saturation, on le laisse déposer comme le précédent. Pendant ce temps, on recommence une autre opération dans le premier bassin, et ainsi de suite pour les autres opérations, jusqu'à ce que le dépôt calcaire ait atteint dans les réservoirs la hauteur des robinets de décantation.

Le dépôt est ensuite retiré à l'aide d'une pompe, pour être traité dans un autre réservoir par une grande quantité d'eau acidulée par l'acide sulfurique, ou par l'acide chlorhydrique; les eaux acides provenant des lavages de la garancine peuvent être employées avantageusement pour cet usage; dans tous les cas, il est indispensable que la quantité d'acide soit suffisante pour présenter, par son mélange avec le dépôt calcaire, une réaction acide bien prononcée.

Après douze heures de repos, la matière est entièrement déposée. On décante le liquide ¹ surnageant et on recueille le précipité sur un filtre en laine.

Ce précipité, qui se compose en grande partie de sulfate et d'oxalate de chaux et d'une certaine proportion de matière colorante, est ensuite traité à la température de l'ébullition par une quantité d'acide sulfurique suffisante, pour décomposer l'oxalate de chaux qu'il renferme. Lorsque la matière est refroidie, on l'étend d'une petite quantité d'eau et on la jette sur un filtre en laine, où on la laisse égoutter d'une manière complète.

Tout le liquide provenant de la filtration, et qui renferme l'acide oxalique, est ensuite concentré dans une chaudière en plomb. Par le refroidissement, il laisse déposer une grande quantité d'acide oxalique cristallisé, qu'on sépare facilement de l'eau-mère.

¹ Ce liquide est dirigé dans un réservoir spécial, où il est additionné d'une quantité de chaux suffisante pour son entière saturation. Après trois heures de repos, on décante le liquide surnageant qu'on rejette, et on recueille le dépôt calcaire sur un filtre, pour être utilisé ensuite comme engrais à la culture de la garance.

Ainsi obtenu, l'acide oxalique renferme encore une certaine quantité d'acide sulfurique, dont il est facile de le débarrasser par des cristallisations successives.

La matière pâteuse restée sur le filtre en laine, et dont on a retiré l'acide oxalique, ne se compose plus alors que de sulfate de chaux mêlé à une certaine proportion de matière colorante. Par des lavages répétés à l'eau acidulée sur un filtre en laine, on dissout la plus grande partie du sulfate calcaire, et il ne reste plus sur le filtre qu'une matière brune qui renferme le principe colorant. Séchée et réduite en poudre, cette matière fournit en teinture des nuances d'une grande pureté, semblables à celles que donne l'alizarine.



RAPPORT

sur le mémoire de M. Pernod, présenté au nom du comité de chimie, par M. IWAN STEINBACH.

SÉANCE DU 25 MAI 1870.

MESSIEURS,

Le rapport que j'ai l'honneur de vous présenter a trait au mémoire de M. Pernod, d'Avignon, sur l'extraction de la matière colorante et de l'acide oxalique contenus dans les eaux de lavage de la garance, lorsque l'on procède à la fabrication de la garancine.

Pour obtenir la garancine, on traite la garance en poudre par l'acide sulfurique étendu, à la température de l'ébullition. On soumet ensuite le produit que l'on obtient à des lavages répétés, à l'effet de le débarrasser des matières solubles qui l'accompagnent et de l'acide qui a servi au traitement. C'est de ces eaux de lavage,

qui d'habitude sont rejetées dans les cours d'eau qui se trouvent à proximité des établissements où se fabrique la garancine, que M. Pernod retire l'acide oxalique et la matière colorante qu'il soumet à votre appréciation. Quel que soit l'avenir industriel réservé au procédé de M. Pernod, avenir que nous ne préjugerons pas, quoiqu'il ait été appliqué en grand à son établissement, le mémoire qu'on nous a adressé offre un intérêt très sérieux.

L'acide oxalique dont il nous a été remis échantillon, est industriellement pur et provient d'une source nouvelle; ce sont deux raisons pour que nous en encourageons l'extraction. Il est du reste depuis assez longtemps exploité industriellement par M. Pernod, et dans plusieurs maisons, chez MM. Steinbach-Kœchlin entre autres, on en a déjà employé une notable quantité.

Le produit qui renferme la matière colorante n'en est pas moins intéressant.

Comme rendement, il est un peu plus riche que la garance, et les nuances qu'il fournit en teinture sont belles. Pour le rouge et le puce, il vaut mieux teindre sans craie; pour le violet, une addition de 5 % de craie le rend plus beau. Les nuances plus pures au sortir du bain de teinture que celles de la garance, sont au moins aussi solides au savon et à l'acidulage que celles obtenues par la garance.

En résumé, je proposerai au nom du comité de chimie : 1^o de remercier M. Pernod pour le mémoire très intéressant qu'il nous a adressé; 2^o de lui faire savoir que nous recevrons avec plaisir une quantité plus forte du produit contenant la matière colorante, afin d'en faire un essai sur une plus grande échelle; 3^o de demander l'impression du mémoire en question et du présent rapport dans nos Bulletins.



ÉCOLE DE FILATURE ET DE TISSAGE MÉCANIQUE
de Mulhouse

EXAMENS DE FIN D'ANNÉE DU 19 JUILLET 1870.

Division de tissage.

Certificats de capacité de premier ordre.

		Sur un maximum de 20 points.
MM. Rodolphe Bourcart, de Mulhouse,		sorti avec 19 points.
Jules Caquelin, de Rothau (Vosges),	,	19 ,
Augustin Baudoin, de Mulhouse,	,	18 ,
Gabriel Cholat, de Pont-de-Beauvoisin		
(Savoie),	,	17 ,
Jules Pforr, de Strasbourg,	,	17 ,
Gustave Gross, de Reuttligen (Wür-		
temberg),	,	17 ,

Certificats de capacité de second ordre.

Emile Deullin, de Châlons (Marne),	,	16 ,
Stéphan Hacque, d'Ansauvillers (Oise),	,	15 ,
Emile Saintjacques, de Metz (Moselle),	,	13 ,
Joseph Merklen, de Thann,	,	13 ,

Division de filature.

Certificats de capacité de premier ordre.

		Sur un maximum de 20 points.
Charles Baur, de Guebwiller,		sorti avec 18 points.
Victor Schlumberger, de Mulhouse,	,	18 ,
Ernest Oberlé, de Mulhouse,	,	18 ,

Certificat de capacité de second ordre.

Médard Kohl, de Thann,	,	16 ,
------------------------	---	------



RÉSUMÉ DES SÉANCES

de la Société industrielle de Mulhouse.

SÉANCE DU 25 MAI 1870.

Président : M. AUG. DÖLLFUS. — Secrétaire : M. TH. SCHLUMBERGER.

Dons offerts à la Société.

1. Diverses brochures, par M. Crace Calvert, de Manchester.
2. Dix exemplaires d'une brochure intitulée : *Les écoles supérieures de commerce*, par M. Jacques Siegfried.
3. Deux souches de Thuya, vernies sur une face, par M. Labiche.
4. Un marcassin, par l'administration du Jardin zoologique.
5. Trois romaines micrométriques, par M. J. Saladin.
6. Un exemplaire de la 4^e édition de la Mappemonde de Berghaus, par M. Justus Perthes, de Gotha, par M. F. Braun.
7. Echantillon de bois.

Ouverture à 4 heures et demie. Présence de 50 membres environ. Lecture du procès verbal de la réunion précédente.

M. le président fait part à la Société du décès de deux de ses membres :

M. L. L. Bader, éditeur depuis quelques années du Bulletin de la Société, et qui a apporté beaucoup de soins et d'intelligence aux publications. M. le président rend hommage aux qualités de M. Bader, et exprime tous les regrets causés par une fin aussi prématurée.

M. Jean Kœchlin-Dollfus, l'un des membres fondateurs de la Société, membre du conseil d'administration depuis l'origine, secrétaire du comité des beaux-arts et l'un des promoteurs de l'école de dessin. M le D^r Penot retracera dans une notice nécrologique la vie et les travaux de ce collègue regretté.

Énumération des dons reçus pendant le mois de mai 1870. Vote de remerciements.

Correspondance.

M. H. Willard, à Strasbourg, annonce qu'il est chargé du placement de quelques tableaux de maîtres, qu'on pourrait obtenir à des conditions favorables.

M. J. Pliné, à Paris, fait également savoir qu'il possède deux recueils de dessins et de peinture de fabrique qu'il désire vendre.

Ces deux lettres sont renvoyées au comité des beaux-arts.

M. J. Labiche, à Mulhouse, fait don à la Société d'un bloc de souche de thuya, scié en deux et verni.

M. A. Yæger, chimiste à Manchester, écrit qu'il vient de découvrir un substitut à l'albumine d'œufs, présentant des avantages dans l'impression des tissus, et offre de fournir tous les renseignements désirables. On a demandé à M. Yæger des échantillons de son produit et une note sur son emploi.

M. Jacques Siegfried envoie à la Société dix exemplaires de la brochure qu'il vient de publier sous le titre : *Les écoles supérieures de commerce*.

M. E. Schering, fabricant de produits chimiques à Berlin, annonce le décès de M. Runge, l'un des inventeurs des couleurs d'aniline, et ajoute qu'une souscription vient d'être ouverte pour élever un monument à ce savant.

Le comité de chimie, consulté à ce sujet, propose de souscrire pour cent francs. Adopté.

M. Charles Lauth, de Paris, à la date du 28 avril 1870, envoie un pli cacheté, qui a été inscrit sous le n° 169.

M. A. Wehrlin remercie la Société pour sa nomination de membre ordinaire.

M. François Janssens, à Herten, près Ruremonde (Hollande), adresse un mémoire intitulé : *Essai de théorie du procédé de fabrication du rouge d'Andrinople*. Renvoi au comité de chimie.

M. J. Saladin, à Nancy, avise l'envoi de petites romaines de filature dites micrométriques, construites si légèrement qu'elles sont sensibles jusqu'au milligramme, et permettent de peser un mètre, et même moins, de fil d'un numéro quelconque. Renvoi au comité de mécanique.

M. Albert Bastært, à Paris, soumet un nouveau procédé de soufrage pour blanchir les étoffes de laine. Renvoi au comité de chimie.

M. Ernest Zuber communique, au nom de M. Lespermont, les plans et description d'un monte-charge avec parachute. Renvoi au comité de mécanique.

M. Frédéric Braun adresse une carte-mappemonde de « Berghaus », éditée à Gotha.

Conseil d'administration.

M. le président soumet à l'approbation de la Société le choix définitif comme agent de M. Guillemain fils, proposé par le conseil d'administration, en remplacement de M. Henri Penot. Adopté.

M. Dollfus demande l'autorisation de consacrer une somme qui, d'après les premières estimations, sera probablement inférieure à 400 francs, à la réparation et à la peinture de la façade du bâtiment donnant vers la douane. Approuvé. Un crédit de 1,000 francs environ serait nécessaire pour installer dans la salle du musée une dernière vitrine. La dépense est plus forte que celle qu'ont occasionné les autres armoires, parce que le comité d'histoire naturelle désire interposer, entre les deux pans horizontaux recouverts de vitres, des cloisons verticales, destinées aussi à recevoir des échantillons. La somme nécessaire est votée.

Travaux.

Lecture d'un rapport présenté, au nom du comité de chimie, par MM. Royet et Perrey, au sujet de la demande de MM. Gerbaut frères à concourir pour le prix relatif à l'introduction d'une nouvelle industrie, exploitée au moins depuis deux ans dans le Haut-Rhin.

Il s'agit de la fabrication de l'albumine du sang, montée grandement depuis près de dix ans par ces messieurs, et le comité, trouvant les conditions du programme remplies, propose de décerner une médaille d'honneur à MM. Gerbaut frères. Voté.

M. Eugène Dollfus communique un travail qu'il a entrepris avec M. Armand Dollfus, sur la gomme du Pérou et la bassorabine. Des essais multipliés, auxquels se sont livrés les rapporteurs, il résulte que le nouvel épaississant n'offre jusqu'ici que des avantages très limités, et l'assemblée adopte l'avis du comité de chimie :

Maintien au programme du prix pour lequel l'introducteur en Europe de ce produit entendait concourir.

Publication du rapport dans le Bulletin.

M. Iwan Steinbach lit une note qu'il a rédigée au nom du comité de chimie, sur l'extraction de la matière colorante et de l'acide oxalique, contenus dans les eaux de lavage de la garance pendant la fabrication de la garancine. Ces procédés font l'objet d'une communication soumise à la Société par M. Pernod, d'Avignon.

Les conclusions du comité de chimie, qui demande de remercier M. Pernod pour son intéressant mémoire, et de le publier dans le Bulletin avec le rapport de M. Steinbach, sont adoptées à l'unanimité.

M. le président fait introduire dans la salle les chauffeurs qui ont remporté les prix au dernier concours, leur adresse quelques paroles de félicitations et d'encouragement, et leur remet, aux applaudissements de l'assemblée, les médailles et récompenses qu'ils ont méritées.

M. Alfred Engel donne lecture, au nom du comité de commerce, d'un rapport qu'il a préparé sur le travail d'un anonyme, se présentant au concours pour le prix n° 5 proposé par le comité.

Le concurrent traite de la culture du coton longue soie, et il ressort de l'analyse que M. Engel a faite de son travail, que toutes les conditions de la plantation de cette sorte de coton, telles que choix de la graine, influence du sol, des engrais, du climat, etc., ont été examinées avec une compétence remarquable.

Le comité propose de décerner une médaille d'honneur et une somme de 500 francs à l'auteur de cette belle étude, de décider l'impression dans le Bulletin du mémoire, ainsi que celui de M. Engel. L'assemblée ratifie ses conclusions, et M. le président proclame lauréat :

M. G. de Sibourg, chancelier du consulat de France, à Charleston, Caroline du Sud.

M. Gustave Dollfus, rapporteur du comité de mécanique, présente l'avis du comité concernant la demande faite par MM. Math. Risler et C^{ie}, de Cernay, de concourir pour le prix n° 12 des arts mécaniques.

Fabrication et vente de nouveaux tissus dans le département. Mousseline brochée.

Les conditions voulues ayant été remplies, la demande a été favorablement accueillie, et le comité propose de décerner une médaille de 1^{re} classe à MM. Risler, et de maintenir néanmoins le prix au programme. Voté.

M. Engel-Dollfus, organe du comité des beaux-arts, rend compte de la situation de l'école de dessin (figures et ornement), et constate les résultats satisfaisants des cours, dont témoignent le grand nombre d'élèves qui ont fréquenté les leçons, et l'exposition des meilleurs dessins exécutés pendant l'année. Il propose de voter des remerciements à M. le professeur Eck, et se faisant l'interprète des regrets de la Société, M. le rapporteur rappelle combien le secrétaire, que le comité des beaux-arts vient de perdre, a contribué à répandre dans notre ville le goût des études artistiques. Il indique ensuite les vigoureux efforts qui sont tentés dans les pays voisins, l'Angleterre et l'Allemagne, les encouragements de toutes sortes, expositions d'objets d'art, création de musées et d'écoles de dessin, et termine en faisant un chaleureux appel au concours de tous pour remettre ces études les plus en honneur parmi nous.

Comme président de l'Association pour prévenir les accidents de fabrique, M. Engel-Dollfus présente le rapport annuel sur la marche de l'institution. L'Association vient d'être renouvelée pour une période de trois ans, elle est de mieux en mieux comprise, et ses effets heureux se font sentir par une diminution sensible dans le nombre des accidents. En dehors du service régulier de l'inspection, diverses séries de machines ont fait l'objet d'études au point de vue de la sécurité. Un travail sur les monte-charge est en préparation.

M. Camille Schœn donne lecture du rapport sur l'école de dessin linéaire, constate la marche progressive de l'enseignement auquel ont pris part un grand nombre de jeunes gens, fait connaître la liste des élèves proposés pour les récompenses, et adresse des remerciements à M. Drudin.

M. le président énumère les états de services des ouvriers proposés pour les récompenses que la Société distribue chaque année, avec les fonds fournis par M. Hæffely.

Trente-cinq d'entre eux sont désignés, et recevront des médailles à l'une des prochaines-séances.

Pendant le cours de la séance, M. Hermann Noack, à Bâle, présenté comme membre ordinaire par M. Charles Meunier-Dollfus; M. Hassler, à Augsbourg, présenté comme membre ordinaire par M. Gaspard Ziegler, ont été reçus à l'unanimité des votes.

La séance est levée à 7 heures.

SÉANCE DU 29 JUIN 1870.

Président : M. AUGUSTE DOLLFUS. — Secrétaire : M. TH. SCHLUMBERGER.

Dons offerts à la Société.

1. Une notice sur le générateur semi-tubulaire, système Victoor et Pourcy.
2. Le Bulletin du cercle des mécaniciens de la marine impériale de Toulon.
3. Un Rapport : *De l'action de l'acide chlorhydrique sur l'osséine*, par M. A. Scheurer-Kestner.
4. Une expérience dynamométrique faite sur une machine à vapeur de MM. Thomas et Powel, par MM. Slawewski et Pallier, à Rouen.
5. Une brochure, ayant pour titre : *Les consommations de Paris et l'Octroi*, par M. Clément Juglar.
6. Le Bulletin des travaux de la Société libre d'émulation du commerce et de l'industrie de la Seine-inférieure.
7. Le Bulletin de la Société d'enseignement mutuel des travailleurs de Roubaix, par M. Junker, président.
8. Un volume, donnant le mouvement de la population de 1760 à 1864, du Grand-Duché d'Oldenbourg, par le bureau de statistique d'Oldenbourg.
9. Les Rapports de diverses réunions des fabricants de Mayence, avec plans de maisons ouvrières, par M. C. Gräff, de Bingert.
10. Fossiles du Tyrol, par M. Winckel fils.
11. Fossiles, achetés par le comité d'histoire naturelle.
12. Relief du St.-Gothard.

L'entrée en séance a lieu à 5 heures et quart, en présence de 40 membres environ.

Le procès-verbal de la réunion de mai est lu et adopté. M. le président énumère les dons offerts à la Société dans le courant du mois.

Il fait part ensuite à la Société du décès de deux de ses membres, M. Jules-Albert Rack, qui faisait partie depuis quelques années du comité de chimie, et M. Henri Weber qui, en qualité de minéralogiste, a rendu de grands services à la Société, en classant les collections du musée.

Correspondance.

M. Amédée Schlumberger fait hommage d'une photographie représentant la locomotive qui doit faire le service du chemin de fer à forte rampe du Rigi.

M. Octave Fauquet adresse le compte-rendu des expériences dynamométriques faites chez M. E. Lavoisier, de Saint-Léger, près

Darnétal, par MM. Slawecki et Palier, sur une machine à vapeur construite par MM. Thomas et T. Powell, de Rouen. Renvoi au comité de mécanique.

M. l'ingénieur en chef des mines à Strasbourg, envoie un tableau statistique des établissements qui mettent en œuvre la laine et le coton dans les départements du Bas-Rhin, du Haut-Rhin, des Vosges, de la Meurthe et de la Moselle.

M. l'ingénieur des mines à Besançon a complété ce tableau en ce qui concerne les départements de la Haute-Saône et du Doubs.

L'assemblée décide l'insertion dans le Bulletin de ces documents pleins d'intérêt.

M. Alfred Paraf expédie de New-York, 14 juin 1870, un paquet cacheté, qui a été déposé aux archives sous le numéro 170.

Un comité récemment formé à Paris, pour venir en aide à la famille de Niepce de Saint-Victor, adresse une circulaire visant à recueillir des souscriptions.

Renvoi au conseil d'administration.

La Société des houillères de Ronchamp remet une somme de 300 fr. comme subvention aux frais occasionnés tous les ans par le concours des chauffeurs.

Des remerciements lui sont votés.

MM. Mathieu, Risler et Cie., de Cernay, remercient la Société de la médaille de première classe qui leur a été accordée pour la fabrication et la vente de nouveaux tissus dans le département.

M. Edouard Stehelin, au nom de MM. Simon, Lemut et Cie., maîtres de forges au Blossmartier, près Saint-Dizier, demande les statuts de la Société. Ces renseignements ont été transmis.

M. S. Grawitz, élève à l'école des mines de Paris, adresse un échantillon d'une couleur bleue, renfermant de l'alumine et du cobalt. Renvoi au comité de chimie.

M. Albert, à Paris, complète les renseignements qu'il a fournis précédemment sur un procédé de blanchiment par le soufre. Renvoi au comité de chimie.

M. Schering, à Berlin, accuse réception des cent francs souscrits par la Société au monument à élever au savant Runge.

MM. Gerbaut frères remercient la Société pour la médaille qui leur a été décernée comme introducteurs de la fabrication en grand dans le département, de l'alumine du sang.

M. G. Winckel fils, à Bourbach-le-Bas, avise l'envoi de fossiles, provenant des terrains triasiques du Tyrol.

M. G. Stieffel, ingénieur à Corbehem, près Douai, soumet à la Société une brochure relative à un nouveau système de chaudières. Renvoi au comité de mécanique.

Le même correspondant demande l'autorisation de faire prendre par un photographe copie d'un tableau ornant la salle de la Société. Comme le musée de tableaux appartient à la ville, on a écrit à M. Stieffel de s'adresser à elle.

M. Emile Welter a fait retirer un pli cacheté, déposé par lui le 18 octobre 1869.

M. du Martiny envoie des plans et documents concernant une plantation de cotons à Taïti. Renvoi au comité de commerce.

M. E. Saladin écrit qu'il vient d'apporter un nouveau perfectionnement aux romaines qu'il a soumises à l'appréciation de la Société.

Travaux.

M. le docteur Penot donne lecture du rapport qu'il a préparé, au nom du comité de surveillance de la bibliothèque et des cours populaires, sur l'exercice 1869-70.

L'institution, qui compte six années d'existence, attire un nombre d'élèves de plus en plus considérable et représentant toutes les professions; le succès des cours est complet grâce au désir de s'instruire qui se généralise sans cesse, grâce surtout au zèle infatigable des professeurs et du directeur, M. Michel, qui est l'âme de cette œuvre de progrès et de civilisation.

L'assemblée vote l'impression du travail de M. Penot.

Rapporteur du comité de commerce, M. Delmas présente un mémoire concernant le canal Saint-Louis, en cours d'exécution à l'entrée du Rhône dans la mer.

Les points successivement traités avec beaucoup de talent par l'auteur peuvent se résumer ainsi :

Utilité de l'œuvre, historique, conditions actuelles de la navigation, travaux complémentaires comprenant le port de Saint-Louis proprement dit :

Quais établis sur les deux rives du Rhône;

Bassins intérieurs.

L'assemblée adopte les conclusions du comité de commerce qui demande que la Société émette un avis favorable à l'achèvement des travaux, que le mémoire de M. Delmas soit inséré au Bulletin, et que des copies en soient adressées aux chambres de commerce intéressées et aux administrations compétentes.

M. le docteur Weber, secrétaire du comité d'histoire naturelle, communique une note relative à la collection minéralogique de feu M. Henri Weber, composée avec beaucoup de soins et contenant des échantillons très-rares. Cette collection présente un grand intérêt, et la Société approuve le vœu du comité tendant à en faire l'acquisition pour le musée moyennant une souscription.

Les ouvriers désignés pour les récompenses à la dernière réunion sont introduits dans la salle des séances, et M. le président leur adresse quelques paroles de félicitation et d'encouragement avant de leur remettre leurs diplômes et médailles.

Les applaudissements de l'assemblée accueillent l'énumération des noms des lauréats dont plusieurs comptent plus de quarante ans de services industriels.

M. Arthur Jame, l'un des promoteurs de l'exposition universelle

de Lyon en 1871, lors d'une récente visite dans notre ville, a fait appel au concours de la Société.

Une commission, formée de délégués de chaque comité, est chargée d'étudier la question et de présenter un rapport.

M. Ch. Meunier fait une communication très-intéressante sur deux explosions de chaudières récemment arrivées dans le Bas-Rhin. Les détails de ces accidents sont tirés des notes fournies par M. Keller, ingénieur des mines à Strasbourg.

L'ordre du jour appelle la révision du programme des prix proposés au concours pour l'année courante :

Le comité de chimie propose :

De supprimer le prix relatif à l'albumine de sang et d'ajouter deux nouveaux prix, N^{os} 38 et 39, l'un concernant l'avivage des couleurs obtenues par l'extrait de garance, l'autre traitant de couleurs nouvelles à base métallique, fixées autrement que par l'albumine, supportant les savonnages et destinées surtout à des fonds unis.

Le comité de mécanique demande plusieurs modifications :

Le prix relatif au casse-chaîne est étendu à toute amélioration importante apportée au métier à tisser ;

Le prix concernant la machine rotative comprendra tous les systèmes de moteurs à vapeur présentant un avantage réel sur les engins usités.

Six prix nouveaux pour les sujets suivants :

1^o Moteur à gaz ;

2^o Chemin de fer américain pour le transport des houilles ;

3^o Invention relative à un nouveau mode de transport pour le service des usines ;

4^o Compteur de tours ou de coups ne dépassant pas 20 fr. ;

5^o Compteur de tours de broches exact jusqu'à 10,000 tours ;

6^o Nouveau bec de gaz.

Le comité d'histoire naturelle n'a pas cru devoir changer son programme ; de même que :

Les comités d'histoire et de statistique, et des papiers.

Le comité de commerce supprime le prix N^o 5, qui a été remporté.

Le comité d'utilité publique renonce aux prix N^{os} 1 et 2 qui traitaient des questions de sociétés mutuelles, banques populaires, etc. ;

Propose une médaille d'honneur pour un travail statistique sur l'alimentation de Mulhouse ;

Pour une amélioration apportée aux vêtements, aux aliments, aux logements et chauffage, à l'hygiène, à la récréation.

Le comité des beaux-arts ajoute un prix pour une étude sur le dessin dans ses rapports avec les professions.

Les prix divers seront maintenus.

L'assemblée approuve ces diverses propositions et la séance est levée à 7 heures un quart.

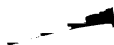
MULHOUSE, IMPRIMERIE L. L. BADER

Bulletin de la Soc

Bulletin de la :

MULHOUSE, IMPRIMERIE L. L. BADER

Metin de la So



BULLETIN

DE LA

SOCIÉTÉ INDUSTRIELLE DE MULHOUSE

(Septembre 1870)

RAPPORT

De M. CHARLES MEUNIER-DOLLFUS, ingénieur de l'Association alsacienne des propriétaires d'appareils à vapeur, sur les travaux exécutés sous sa direction durant l'exercice 1869-1870.

SÉANCE DU 27 JUILLET 1870.

MESSIEURS,

J'ai l'honneur de vous rendre compte des travaux de l'ingénieur et des inspecteurs de l'Association alsacienne des propriétaires d'appareils à vapeur, pendant l'exercice 1869-1870.

EXPOSÉ GÉNÉRAL DES TRAVAUX.

Service ordinaire.

Le service ordinaire comprend les visites *extérieures*, les visites *intérieures* des chaudières à vapeur, ainsi que la surveillance du *concours des chauffeurs*.

VISITES EXTÉRIEURES.

Le nombre des rapports adressés aux propriétaires d'appareils à vapeur, à la suite des visites de l'ingénieur et des inspecteurs, a été de 1,010 : l'année dernière il était de 500.

Il ne nous a pas été possible, cette année, d'établir une statistique des nombreux défauts qui ont été signalés, des causes de danger qui ont été écartées à la suite de nos observations, mais nous nous proposons de le faire l'année prochaine.

Nous indiquerons spécialement le nombre des générateurs où les différents appareils de sûreté ne fonctionnaient pas, les fautes de construction première, les défauts résultant du manque d'entretien et toutes les circonstances de nature à provoquer un accident ou à augmenter la consommation de combustible.

Les visites extérieures faites pendant cet exercice ont démontré l'existence de fuites nombreuses aux bouilleurs, aux carneaux intérieurs, aux réchauffeurs, et ont été généralement suivies d'une visite intérieure, afin que l'ingénieur de l'Association fût parfaitement édifié sur cette menace de danger.

VISITES INTÉRIEURES.

Le nombre des visites intérieures s'est élevé à 134 : l'année dernière, il avait été de 73.

Les conséquences de ces visites ont été très importantes, et j'appelle tout particulièrement l'attention des industriels sur l'utilité de cet examen intérieur. En effet, ces visites ont décidé l'abandon de 5 chaudières et de 15 réchauffeurs : de plus, 6 réchauffeurs ont été l'objet d'importantes réparations.

Afin de donner une idée de l'état de quelques-unes de ces chaudières, qui ont dû être mises hors d'usage, je citerai les passages suivants des rapports adressés aux propriétaires de quelques-unes de ces chaudières :

Maison n° — « Les tôles de cette chaudière sont presque entièrement rongées par points : l'épaisseur primitive de la tôle, qui était de 10 millimètres environ, est extrêmement réduite : sur plus de cinquante points différents elle n'atteint pas plus de 2 à 3 millimètres ; en certains endroits, la tôle est entièrement percée et l'eau coule. Il n'est pas prudent de faire usage, même momentanément

« ment, de cette chaudière dans ces conditions : aussi je m'empresse de porter ce fait à votre connaissance.

« L'état de la petite chaudière est tel qu'elle ne peut être réparée avantageusement ; quant aux réchauffeurs, celui de dessus est encore bon, mais celui de dessous est attaqué en partie comme la chaudière, mais il peut encore servir. »

Maison n° — « La chaudière, dont les tôles sont de mauvaise qualité et les rivures peu étanches, présente de nombreuses fuites en plusieurs endroits. J'ai fait remplir la chaudière d'eau, puis au moyen du cheval alimentaire, qu'un homme faisait marcher à la main, la pression a été portée de 0 à 3 atmosphères.

« Bientôt, en différents points, suivant les rivures, l'eau jaillit ; au-dessous de la première virole une fente de 8 à 10 centimètres de longueur au-dessus de la grille a suinté. Enfin, à la virole extrême, le joint n'est pas étanche ; la tôle est très mauvaise en cet endroit, pailleuse et mal soudée. Ces fautes, aussi nombreuses que dangereuses, ne peuvent être attribuées à la négligence ou bien à un chauffage fait sans soins : elles ne proviennent que de la mauvaise qualité de la tôle. La fente qui est à la première virole montre combien la tôle est de mauvaise qualité, car cette feuille ne date que de l'année dernière. Les rivures aussi montrent que le travail n'a pas été fait avec soin.

« L'état actuel de cette chaudière est très dangereux, et je vous conseille, Monsieur, de ne plus vous en servir. »

Maison n° — « La visite extérieure que j'ai fait faire dimanche dernier m'a appris que l'amincissement de la tôle du bouilleur avarié était réellement inquiétant. En effet, sur une longueur de 300 millimètres et une largeur de 150 millimètres, la tôle, dont l'épaisseur primitive était de 12 millimètres, n'est plus que de 4 millimètres. Je vous laisse à penser s'il est prudent, dans ces conditions, de marcher à 5 atmosphères, etc., etc. »

Nous ferons remarquer encore tout particulièrement le nombre élevé des réchauffeurs qui ont été trouvés en mauvais état : des expériences spéciales que nous avons faites à ce sujet, M. Auguste

Scheurer et moi, donneront lieu à la présentation d'une note dans laquelle nous exposerons prochainement tout au long nos observations et nos remarques à ce propos.

Mais dès à présent, nous engageons tous les propriétaires d'appareils à réchauffeurs installés depuis une dizaine d'années, à faire visiter soigneusement ces organes de leurs appareils à vapeur.

Les visites intérieures ont encore eu pour résultat de constater fréquemment le mauvais état intérieur des maçonneries des chaudières et l'insuffisance des nettoyages. Bien des accidents doivent être attribués à cette négligence, notamment quand les bouilleurs reçoivent des coups de feu.

Concours des chauffeurs.

Le concours des chauffeurs, commencé le 18 janvier 1870, a été terminé le 27 février.

Dix chauffeurs, tirés au sort, y ont été admis. Les excellents résultats obtenus par les divers concurrents témoignent du grand progrès accompli grâce à cette excellente institution. (Voir le tableau contenant les noms des concurrents et les rendements, *Bulletin de la Société industrielle*, Mai 1870, pages 276, 277.)

Service extraordinaire.

Le service extraordinaire comprend :

- 1^o Les expériences de machines à vapeur à l'indicateur de Watt ;
- 2^o Les essais de chaudières à la presse hydraulique ;
- 3^o Les essais de rendements de chaudières ;
- 4^o La détermination de la consommation de vapeur par cheval effectif et par heure des machines à vapeur ;
- 5^o Les projets d'installation et de modification des appareils à vapeur ;
- 6^o Les leçons de chauffage ;
- 7^o Les essais de houilles, dans le but d'en déterminer la valeur intrinsèque.

Essais à l'indicateur de Watt.

Le nombre des essais à l'indicateur, pendant l'exercice 1869-1870, a été de 115 ; l'année dernière, 49 machines avaient été essayées à l'indicateur, de sorte que depuis la fondation de l'Association, il a été fait plus de 200 expériences de ce genre.

Nous donnons ici quelques exemples les plus frappants des économies qui ont été parfois la conséquence de ces utiles expériences ; les diagrammes (1, 2) ont été pris à l'avant et à l'arrière d'une machine à vapeur horizontale, à détente et condensation, dans l'état où nous l'avons rencontrée.

Les diagrammes (3, 4) ont été relevés aux extrémités du cylindre de la même machine, après la réparation.

L'économie qui en est résultée a été de 14,5 %.

Les diagrammes [(5,6)-(7,8)] [(9,10)-(11,12)] ont été relevés avant et après réparation de deux machines de Woolf.

L'économie de combustible constatée à la première de ces deux machines a été de 23 % ; l'économie de combustible de la seconde n'a pas pu être exactement déterminée, car cette machine est installée dans un établissement comprenant plusieurs moteurs hydrauliques.

Ces quelques diagrammes sont de remarquables exemples des phénomènes provoqués par les fuites de vapeur dans les machines.

Dans le premier cas cité (diagrammes 1, 2, 3, 4), il s'était déclaré d'importantes fuites au tiroir de distribution, qui a dû être dressé à nouveau. Dans le second cas (diagrammes 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12), les ressorts des pistons n'étaient pas suffisamment tendus, et la vapeur passait entre le cylindre et le piston sur une longueur parfois considérable.

Ces faits sont beaucoup plus fréquents qu'on ne se l'imagine : l'expérience des praticiens est souvent surprise, puisque ces accidents ne se traduisent pas toujours par des indications extérieures, telles que le choc des ressorts, le sifflement de la vapeur, etc., etc.

En effet, la machine de Woolf, sur laquelle ont été relevés les

diagrammes 5, 6, 7, 8 ne laissait nullement entrevoir son mauvais état, et l'oreille appliquée sur le cylindre de la machine ne percevait aucun son de nature à déceler le défaut du piston.

Les diagrammes [(13,14)-(15, 16)] ont été relevés avant et après la réparation d'une machine de Woolf, dans laquelle la condensation laissait à désirer; la contre-pression moyenne du condenseur, qui était de 310 grammes par centimètre carré, a été abaissée à 180.

Nous pourrions multiplier ces exemples, mais cela nous entraînerait trop loin.

Nous devons cependant indiquer ce que deviennent les moteurs, quand le travail que l'on en exige et les dimensions principales des machines sont disproportionnés.

Les diagrammes (17, 18) ont été relevés sur des machines horizontales à détente et condensation forcées à tel point que l'admission était plus de moitié. On voit que dans ces conditions, la vapeur dans le cylindre se maintient au-dessus de la pression atmosphérique, même pendant une grande partie du temps de l'échappement.

Enfin les diagrammes (19,20,) (21,22,) ont été relevés sur deux machines de Woolf, la première dans de bonnes, la seconde dans de mauvaises conditions. La première est bien construite, parfaitement entretenue, convenablement chargée. La seconde présente de nombreux défauts de construction, d'entretien; de plus, elle est forcée. Il suffit d'examiner comment la condensation se fait dans ces deux machines pour comprendre que l'une consomme 1 kilogramme 50 de charbon par cheval effectif et par heure, tandis que l'autre en consomme le double.

Pour résumer en quelques mots les conditions diverses d'état des machines à vapeur, nous signalerons simplement la consommation minima et maxima de combustible que nous avons rencontrées cette année.

La consommation de combustible par cheval effectif et par heure, -- nous ne parlons que des machines à détente et conden-

sation, bien entendu, — a varié de 1 kilogramme 50 à 5 kilogrammes ; la différence est donc de plus du triple.

Essai de chaudières à la presse hydraulique.

Onze chaudières ou récipients de vapeur, nouvellement installés dans le grand-duché de Bade, ont été timbrés, après un essai fait à la presse hydraulique, au double de la pression normale absolue de marche.

Ces essais ont mis à nu quelques défauts qui ont été écartés par la suite.

Essais de rendement des chaudières.

Le rendement, c'est-à-dire la quantité de kilogrammes d'eau à 0° évaporés et portés à une pression généralement de cinq atmosphères environ par un kilogramme de houille brûlée, a été déterminé pour 32 chaudières présentant la plupart des dispositions généralement répandues. Le rendement le plus faible que nous ayons constaté a été de 5,69 par kilogramme de houille pure sans cendres ; le plus élevé de 8,04. Dans le premier cas, la houille brûlée était de l'Altenwald, dans le second, du Heinitz. La différence entre ces résultats est de 29,2 %.

Ces essais ont eu pour conséquence de déterminer d'une manière précise quel était le prix de revient du kilogramme de vapeur dans les conditions actuelles et d'indiquer quelles économies pourraient être réalisées par l'augmentation du matériel : on sait, en effet, que la première condition d'économie consiste à ne pas dépasser une certaine limite dans la consommation du combustible.

Pour préciser par des faits l'importance de ces études, nous avons démontré que plusieurs établissements pouvaient réaliser des économies de 18,000, 20,000 et même 24,000 francs par an, en modifiant leur matériel, en l'augmentant, et cela avec une dépense assez faible pour être amortie en deux ou trois années.

Détermination de la consommation de vapeur par cheval effectif et par heure.

Nous avons déterminé la consommation de vapeur par cheval

effectif et par heure pour huit moteurs; la consommation minima que nous ayons constatée a été de 9 kilogrammes 890; la plus élevée, de 24 kilogrammes.

Installation de chaudières.

Les plans de quinze chaudières ont été communiqués à l'ingénieur de l'Association, qui les a modifiés en partie ou en totalité. Indépendamment de ces projets d'installation, les dessins et les croquis concernant les modifications à apporter aux chaudières et aux machines à vapeur, ont été adressés aux membres de l'Association.

Huit chaudières ont été pourvues d'appareils réchauffeurs, après des expériences préalables déterminant l'intérêt de cette addition de surface de chauffe.

Leçons de chauffage.

Les inspecteurs de l'Association ont eu quinze journées spécialement affectées à indiquer les principes du chauffage dans sept maisons qui avaient réclamé leur service.

Essais de houille. Détermination de la valeur intrinsèque.

Des essais de houille viennent d'être terminés à Thann, chez M. Ch. Kestner, qui a bien voulu nous continuer son précieux concours. Ces expériences ont eu pour but de déterminer les valeurs intrinsèques des houilles de Carling-l'Hôpital (bassin français de la Moselle), et de Soultzbach (bassin de Saarbrück (gros, première sorte; menus, troisième sorte).

Les résultats de ces essais seront très prochainement adressés aux membres de l'Association.

Les expériences sur les combustibles s'étendront immédiatement aux houilles anglaises ainsi qu'à toutes celles dont l'étude peut présenter de l'intérêt.

Statistique.

L'Association alsacienne, qui comprenait 241 chaudières à sa

fondation en 1869, 405 pendant son second exercice, en a compté 602 pendant le troisième ; notre quatrième année vient à peine de commencer, et déjà plus de 700 chaudières font partie de l'Association.

Malgré ce développement progressif de nos relations, nous avons la bonne fortune de n'avoir à signaler aucun accident.

Les observations et les remarques que nous avons fréquemment soumises à plusieurs membres de l'Association ne sont pas étrangères à cet excellent résultat : il est facile de s'en convaincre en se reportant à ce qui a été dit des visites intérieures et de leurs conséquences. Nous pensons qu'il peut être utile de mettre sous les yeux du lecteur l'état des explosions survenues en France pendant l'année 1868 et publié dans les annales des mines de 1869.

RÉSUMÉ.

Année 1868.

Nombre total d'explosions	23
Nombre de victimes { Tués ou morts des suites de leurs	
blessures	24
Blessés	33

Répartition des accidents.

Par nature d'établissements.

Usines métallurgiques (aciérie)	1
Mines	1
Bateaux remorqueurs	1
Ateliers mettant en œuvre le coton, la laine et le lin.	6
Sucreries	2
Papeteries	2
Fabriques diverses	10

Par nature d'appareils.

Chaudières cylindriques horizontales, avec ou sans bouilleurs	11
Chaudières cylindriques horizontales à foyer intérieur, non tubulaires	3

Chaudières cylindriques horizontales à foyer intérieur, tubulaire.	1
Chaudière cylindrique verticale	1
Divers (Récipients de vapeur 4, tuyau de conduite 1, appareil réchauffeur 1, etc.	7

D'après les causes qui les ont occasionnés.

Défaut de surveillance ou de négligence des propriétaires ou agents chargés de l'entretien ou de la conduite de l'appareil. . .	18
Circonstances fortuites, ou concours de circonstances diverses	2
Causes indéterminées	3

Nous pensons qu'il est utile de faire connaître également les résultats qui ont été constatés en Angleterre, où quatre Compagnies qui comprenaient 17,400 chaudières au 31 décembre 1868, se partagent l'assurance et la surveillance des chaudières à vapeur.

Ces Sociétés sont par ordre d'importance :

<i>The Boiler Insurance and Steam Power Company, Limited</i>	chaudières 10,900
<i>The Midland Steam Boiler Inspection and assurance Company, Limited</i>	2,600
<i>The National Boiler, Insurance Company Limited</i> . .	2,000
<i>The Association for the Prevention of Steam Boiler Explosions.</i>	1,900
Total.	17,400

Pendant les dix dernières années qui viennent de s'écouler, de 1859 à 1869, 495 chaudières ont fait explosion, entraînant la mort de 786 personnes et de nombreuses blessures, la plupart dangereuses. Il en résulte qu'en moyenne le nombre des explosions de chaudières, en Angleterre, est de 50 par année, causant la mort de 80 personnes.

Pendant cette période de dix années, durant laquelle 16,411 chaudières ont été assurées et inspectées périodiquement par les agents de *the Boiler Insurance and steam Power Company*, 15

chaudières seulement faisant partie de cette Association ont fait explosion.

11 chaudières, appartenant aux autres Sociétés, ont également sauté; les pertes se sont réparties de la manière suivante :

<i>Midland Steam Boiler Inspection and Insurance Company.</i>	4
<i>National Boiler Insurance Company.</i>	2
<i>Association for the Prevention of Steam Boiler explosions.</i>	5
Total.	11

Le nombre total des inspections faites par les agents de ces Compagnies, en 1868, a été de :

<i>Boiler Insurance and Steam Power Company</i>	40,952
<i>Midland Steam Boiler Inspection and assurance Com-</i> <i>pany.</i>	11,900
<i>National Boiler Insurance Compagny</i>	6,000
<i>Association for the Prevention of Steam Boiler explo-</i> <i>sions</i>	6,588
Total	65,440

Nous espérons pouvoir publier l'année prochaine une statistique complète des chaudières et des machines à vapeur, appartenant aux membres de notre Association, en indiquant leurs forces respectives et les systèmes auxquels elles appartiennent.

Le grand développement pris par nos relations, l'insuffisance momentanée de personnel, ne nous a pas permis de le faire cette année, et c'est parce que nous sentons cette lacune que nous nous empresserons de la combler aussitôt que possible.

L'ingénieur de l'Association remercie sincèrement les propriétaires et les directeurs d'établissement du précieux concours qu'ils ont bien voulu lui prêter dans l'accomplissement de sa tâche : c'est de cet ensemble d'efforts que résultent la sécurité, l'économie, le progrès, en un mot.

Nomenclature des maisons faisant partie de l'Association
alsacienne des propriétaires d'appareils à vapeur, pendant
l'exercice 1869-1870.

FRANCE.

HAUT-RHIN.

Arrondissement de Mulhouse.

MM. André Kœchlin et C^{ie}, à Mulhouse.

Trapp et C^{ie}, »

Nægely frères, »

Franck et Bœringer, »

Frères Kœchlin, »

Steinbach-Kœchlin, »

Thierry-Mieg et C^{ie}, »

Thorens et C^{ie}, »

Dollfus-Mieg et C^{ie}, »

Kœchlin-Schwartz et C^{ie}, »

Paul Dreyfus et fils, »

Dollfus et Mantz, »

J.-G. Gros, »

J. Ducommun et C^{ie}, »

Eberhardt et Serveux, »

Pierre Læderich et fils, »

Fluhr, »

Schlumberger fils et C^{ie}, »

Hæffely, à Pfastadt.

Hofer-Grosjean, à Niedermorschwiller.

Weiss-Fries, à Kingersheim.

Zuber et C^{ie}, à Rixheim.

Zuber et Rieder, à l'Ile Napoléon, à Rixheim.

Schmerber et C^{ie}, à Illfurth.

Schmerber frères, à Tagolsheim.

Gilardoni, à Altkirch, Dannemarie.

Les fils d'Emmanuel Lang, à Waldighoffen.

Schlumberger-Steiner, à Roppentzwiller.

Arrondissement de Belfort.

MM. Mathieu Risler, à Cernay.
Zurcher et C^{ie}, »
James Gros, »
Mertzdorff, à Thann.
Ch. Kestner, »
Nicolas Legrand, »
Bindschedler, »
Les héritiers de X. Jourdain, »
Scheurer-Rott et fils, »
Stehelin et C^{ie}, »
Mény et Arnold, à Oderen.
Erhard, à Massevaux.
Nap. Kœchlin, »
Kœhl, »
Warnod-Witz, à Niederbrück.
Bian, à Sentheim.
Zeller frères, à Oberbrück.
Bornèque, à Lepuix.
Japy frères, à Beaucourt.
Paraf-Javal, à Thann. .
M^{me} veuve André, »

Arrondissement de Colmar.

MM. Anthony, à Rimbach-Zell.
Grosheintz et Scheurer, au Logelbach.
Kirschleger et fils, à Türrckheim.
Schwindenhammer, »
Kiener frères, à Luttenbach.
Ch. Steiner, à Ribeauvillé.
Dietsch frères, à Lièpvre.
Schoubart et fils, à Sainte-Croix-aux-Mines.
Haffner, à Sainte-Marie-aux-Mines.
Léon Baumgartner, »
M^{me} veuve Édouard Weisgerber, à Horbourg.

BAS-RHIN.

MM. Hortsman, à Haguenau.
Mabru, »

MM. Buchmann, à Haguenau.
Latil, à Lobsann.
Schouler, à Geisselbronn.
de Dietrich et C^{ie}. à Reichshoffen.
le comte de Leusse. >
J.-P Bertrand, à Bischwiller.
Zimmermann, >
Lambling, >
Schwebel et Schmidt, >
Vœckel-Bell, >
Blin et Bloch, >
Schaller et Denis, >
Pierson, >
Heimpel, >
Maurey, >
M^{me} veuve Kunzer, >
MM. Wenger, à Drusenheim.
Ch. et T. Œsinger, à Strasbourg.
Erhardt, à Schiltigheim.

VOSGES.

MM. Ch. Læderich, à Laveline.
Oppermann et Strohl, à la Croix-aux-Mines.
Papeterie du Souche, à Anould.
Steinheil-Dieterlin, à Rothau.

HAUTE-SAÔNE.

MM. Fritz Kœchlin, à Héricourt.
Schwob jeune et fils, >

DOUBS.

La Compagnie des forges d'Audincourt et dépendances.

GRAND-DUCHÉ DE BADE.

Arrondissement de Lœrrach.

MM. Kœchlin-Baumgartner, à Lœrrach.
Wilh. Conrad, >
Vom Howe et C^{ie}, >
Heussler et fils, >
Sarrasin et C^{ie}, >

- MM. C.-R. Gutsch, à Loerrach.
Bischoff et fils, »
Kern, mécanicien, »
Wilh. Geigy et C^{ie}, à Steinen.
Gebr. Grossmann, à Brombach.
Sarasin et Heussler, à Haagen.

Arrondissement de Schopfheim.

- MM. Gottschalk et Grether, à Schopfheim.
B. Pflüger, »
Joh. Sutter, »
Pflüger, mécanicien, »
J.-G. Meyer, à Hasel,
F. Hérosé et C^{ie}, à Wehr.
F.-A. Baumgartner et C^{ie}, »
Joh. Lenz, »
Thurneisen, à Maulburg.
Montigel et Brunner, à Hausen.
Joh.-G. Schaubhut, à Eichen.
Gerber-Grafft, à Fahrnaue.

Arrondissement de Schœnaue.

- MM. Lantz et Fehlmann, à Zell.
A. Kœchlin, »
Häusler et von Kilch, »
A. von Hermann, à Schœnaue.
Iselin et C^{ie}, »
Meinrad Thoma fils, à Tœdtnau.
J. M. Thoma, »
La filature Atzenbach, à Atzenbach.

Arrondissement de Sæckingen.

- MM. F.-U. Bally fils, à Sæckingen.
Kern et fils, »
Berberich et C^{ie}, »
Brunner et C^{ie}, Waldshut.
A. Dietsche, »
von Kilian, »
L. Schmid fils, à Tiefenstein.
Jacob Hutzler, »

MM. Ræuber-Frei, à Tiefenstein.
Honegger, à Thiengen.
La filature Lauffenmühle, près de Thiengen.

SUISSE.

MM. Joh.-Rud. Geigy, à Bâle.
Jos. Schetty, »
Richter-Linder, »
Fréd. Hotz, »
Ryhiner et fils, »
A. Clavel et C^{ie}, »
Bœlger et Ringwald, à Niderschoental.
Stehelin et Iselin, »
Glenck, à Schweizerhalle, près Bâle.
J.-S. Alioth, à Arlesheim.

RAPPORT

*présenté par M. ENGEL-DOLLFUS, au nom de la Société pour
prévenir les accidents.*

SÉANCE DU 25 MAI 1870.

MESSIEURS,

Avant de vous présenter un résumé rapide de nos travaux, j'éprouve le besoin de vous féliciter d'avoir spontanément renouvelé votre Association pour une nouvelle période triennale partant du mois de mai courant.

Si je me crois fondé à le faire, c'est que dans ce moment les sacrifices pécuniaires peuvent peut-être paraître un peu plus lourds que d'habitude. Une crise prolongée pèse sur la plupart de nos industries ; nous n'avons pas non plus, comme les associa-

tions politiques ou économiques, un de ces buts qui excitent, qui passionnent les esprits. En revanche nous avons le privilège d'être pécuniairement désintéressés dans la poursuite de notre but et de faire appel au cœur au moins autant qu'à l'intelligence de nos sociétaires.

Nous comptons dans ce moment :

787,160 broches de filature occupant dans 28 établissts 6,300 ouvrs.

5,186 métiers à tisser	,	,	12	,	3,730	,
------------------------	---	---	----	---	-------	---

76 machines à imprimer	,	,	9	,	2,890	,
------------------------	---	---	---	---	-------	---

6 établissements de

construction, pa-

peteries, blanchis-

series, etc.

,	,	6	,	4,500	,
---	---	---	---	-------	---

En tout		55	,	17,420	,
---------	--	----	---	--------	---

Nos travaux de cette année ont une importance qui ne vous échappera pas, mais pour leur faire obtenir dans le public toute l'autorité qu'ils méritent, il est bon que je rappelle ici comment ils sont préparés, quelles sont les personnes qui y concourent, et que je vous montre combien l'habitude, depuis longtemps introduite dans notre ville, de se réunir pour discuter en commun des questions d'intérêt général, est féconde en résultats.

Notre Association représente dans son rôle le plus habituel la commandite de cœur et d'argent qui doit faire marcher l'entreprise; à elle revient aussi la partie administrative, mais à mon sens, le rôle de chacun de ses membres devra s'étendre; des communications plus fréquentes devront être adressées à notre inspecteur, car ce n'est qu'en le renseignant sans réticence et sans crainte de figurer dans des statistiques d'accidents, que nous ne donnons d'ailleurs jamais que d'une manière générale et discrète, que son attention pourra être éveillée et particulièrement portée sur les dangers qui mettent en péril les jours des travailleurs.

Songez, Messieurs, à la rapidité merveilleuse avec laquelle se transforme l'industrie; songez à toutes les machines nouvelles que

l'esprit d'invention fait surgir de toutes parts, et vous reconnaîtrez que votre vigilance à tous doit être incessante et constamment tenue en éveil. Après avoir neutralisé le danger des machines anciennes, ce sont les machines nouvelles qu'il faut étudier au point de vue de la prévention des accidents.

Notre inspecteur n'a point failli à sa tâche.

Ses visites aux établissements sociétaires se sont élevées au nombre de 132, et je dois à cette occasion vous adresser des remerciements pour l'accueil empressé et visiblement bienveillant qui lui a constamment été fait partout.

Cette facilité d'accès, ces rapports si souvent suivis de communications intéressantes, résumées ensuite pour le bien général, sont un des côtés saillants de notre institution, et je doute qu'une inspection administrative, devenant au besoin coercitive, eût jamais pu réaliser une pareille unanimité de vues et d'efforts.

C'est toujours aux comités de mécanique et de chimie de la Société industrielle que M. Heller continue à soumettre les résultats de ses études. C'est au sein de ces comités que notre inspecteur puise sa principale force. Toutes les questions y sont longuement discutées, avec une entente spéciale que nous cherchions en vain ailleurs ; les objections que suscite la nécessité de ne recommander que des mesures ou des dispositions parfaitement *pratiques* et n'entravant pas le travail, s'y font jour, et nous épargnent ainsi des résistances ou des critiques que l'excès des mesures de précaution ou un zèle exagéré ne tarderait pas à amener au grand détriment du but poursuivi.

Cette mesure juste du possible, du praticable est, je le répète à dessein, un des principaux avantages que nous devons à notre entente ; une inspection imposée ne saurait, en aucun cas, la présenter au même degré.

Pour vous donner une idée de ce qui se passe en Angleterre, je vous donne la traduction du rapport de l'un des sous-inspecteurs de l'une des deux divisions qui se partagent le pays.

Vous verrez que l'extension de plus en plus développée de

l'inspection officielle y était une nécessité, mais que cette nécessité eût pu être prévenue, si l'industrie y avait fait de son propre chef ce qu'il était de son devoir de faire.

L'inspection anglaise compte maintenant deux inspecteurs en chef et quarante sous-inspecteurs au traitement minimum de Liv. sterl. 300 (7,500 fr.).

La grande utilité de l'Association alsacienne de propriétaires d'appareils à vapeur, comme association préventive d'accidents presque toujours terribles dans leurs conséquences, ne pouvait pas être démontrée plus clairement que par l'exemple cité par l'inspecteur anglais.

L'effort principal de notre Association a porté, cette année, sur les monte-charges ; deux circonstances décisives nous y avaient engagés : l'état défectueux de beaucoup de ces appareils et la gravité exceptionnelle des accidents qu'amène le plus souvent l'imperfection de leur marche. ¹

Nous présentons à l'Association, avec l'analyse des différents systèmes qui nous ont paru les plus dignes d'être mis en évidence, le projet d'un *monte-charge modèle* qui nous semble réunir les conditions voulues de sécurité et de bonne marche.

Cet appareil sera exécuté pour l'un des établissements sociétaires, et lorsque la pratique aura sanctionné tout le bien que l'on est en droit de s'en promettre, il pourra être recommandé avec la confiance la plus absolue, car il réalise, dès à présent, des améliorations considérables, expérimentées isolément et à l'égard desquelles il ne peut rester aucun doute.

A la liste déjà donnée (dans notre compte-rendu de 1868-69) des maisons qui ont bien voulu nous accorder leur coopération, nous avons à ajouter :

MM. Ant. Herzog et Cie, manufacturiers au Logelbach ;
Lalance, ingénieur à Mulhouse ;

¹ Sur 38 accidents *ayant entraîné la mort*, que mentionne M. Redgrave, inspecteur des manufactures anglaises, dans le dernier rapport qu'il présente pour sa circonscription, 7 proviennent de monte-charges.

MM. Merian, filateur à Höllstein ;
E. Salva, ingénieur à Rouen ;
J. M. Sumner et Cie, constructeurs à Manchester ;
Th. Schlumberger
André Kœchlin et Cie } à Mulhouse.
Henri Ziegler

L'autorité morale de nos publications ne peut que grandir avec de pareilles collaborations ; elles encouragent, elles appuient notre inspection, et je ne saurais assez vous engager, Messieurs, à lui venir tour à tour en aide.

Parmi les communications que nous avons reçues sur des sujets divers, je dois vous mentionner particulièrement les suivantes :

M. Adolphe Heller, directeur de filature, à Munster : communication sur une grille mobile, empêchant l'accès aux organes du mouvement des batteurs ;

MM. N. Schlumberger et Cie, à Guebwiller : communication sur un arrêt de la tringle d'embrayage des métiers à filer automates, pour empêcher un déplacement accidentel de la courroie de commande ;

M. P. Baudoin, directeur de filature, à Mulhouse : communication sur un couvercle pour empêcher l'accès à la courroie de commande du briseur des cardes ;

MM. J. Ducommun et Cie, à Mulhouse : communication sur un tire-sacs, employé dans les manufactures de tabac de l'Etat ;

MM. André Kœchlin et Cie, à Mulhouse : communication faite sur une disposition empêchant l'échappement des navettes des métiers à tisser ;

MM. Dollfus-Mieg et Cie, à Mulhouse : communication de l'étude d'une disposition pour empêcher les volants des moteurs à vapeur de se mouvoir après l'arrêt de la machine.

La communication qui nous a été faite par MM. N. Schlumberger et Cie, comme *constructeurs* et non pas comme *filateurs*, a une portée toute particulière.

En effet, si à la perfection ou à l'appropriation ingénieuse des

machines, MM. les constructeurs s'appliquent de leur propre chef à ajouter les conditions de sécurité pour l'ouvrier dont l'esprit d'invention s'est jusqu'ici trop peu préoccupé; s'ils veulent bien aussi, comme nous l'espérons, tenir compte des observations que pourra leur apporter notre expérience et devenir ainsi nos plus précieux auxiliaires, nous marcherons incontestablement d'un pas rapide, et nous réduirons de plus en plus le nombre des imprudents que (pour me servir des expressions d'un auteur belge) *dévore cette force brutale et aveugle qui ne fait pas de différence entre le coton et la chair humaine.*

Dans un but de propagande nous avons envoyé à l'Exposition économique et sociale d'Amsterdam les statuts et les comptes-rendus de notre Association.

J'ai le plaisir de vous annoncer qu'on nous a décerné une médaille d'argent de 2^{me} classe, dont j'ai fait remise, en votre nom, à M. le président de la Société industrielle.

Le nombre des accidents portés cette année à la connaissance de l'inspection a été de **25**, se décomposant comme suit :

Quant à l'âge: 7 — enfants de 10 à 15 ans;

16 — adultes hommes;

2 — , femmes;

Quant au genre d'industrie:

15 — filatures de coton;

3 — , de laine;

7 — fabriques d'impression et blanchisseries.

Ces accidents ont presque exclusivement porté sur les mains les bras.

Dans deux circonstances la mort a suivi de près l'accident.

D'après les registres de l'hôpital de Mulhouse, il y a à ajouter 9 blessés, la plupart gravement, au nombre de ceux qui ont été déclarés à l'inspection. — De ces 9 accidents

6 ont eu lieu dans des établissements sociétaires,

3 , do non sociétaires.

En 1868 le nombre des blessés notés à l'hôpital et à ajouter aux déclarations faites à l'inspecteur avait été de

11, dont 8 dans des établissements sociétaires,
3 , do non sociétaires.

Le nombre *total* des blessés par accident, soignés à l'hôpital, avait été en 1867 de 20.

1868 , 26.

1869 , 20.

Les accidents de filature ont subi une diminution notable :

1867 — 12.

1868 — 14.

1869 — 8.

Mais l'impression conserve une proportion relativement considérable d'accidents de toute nature, qui mérite d'attirer votre attention toute particulière.

Une machine, dont le caractère dangereux est révélé par l'inscription de cinq accidents dans la seule année 1869, est la *scie circulaire*.

Deux de ces cinq accidents sont, il est vrai, arrivés chez des entrepreneurs étrangers à notre association, mais comme ils entraînent en général la perte des doigts et souvent l'incapacité de travail, vous jugerez sans doute qu'il y a lieu, pour l'an prochain, de s'occuper de la recherche de moyens propres à conjurer les périls d'un outil aussi dangereux.

Notre budget est en équilibre, et vos cotisations, bien que réduites relativement à ce qu'elles étaient au début, nous permettent d'assurer le service de l'inspection pour les trois années à venir.

Je vous propose d'autoriser votre bureau à accepter comme membres correspondants, ayant droit aux affiches et au Bulletin annuel, moyennant une cotisation de 30 fr. par an, les établissements des départements autres que le Haut-Rhin, et ceux de l'Etranger qui désireraient s'affilier à nous.

Déjà plus d'une fois on nous a demandé d'étendre le rayon des

visites de notre inspecteur, mais il ne nous a pas été possible de nous rendre à ce désir, auquel la combinaison que je vous propose donnerait au moins une demi-satisfaction; la réciprocité probable des échanges d'idées et de communications ne pourrait d'ailleurs qu'avoir d'excellents résultats.

Je termine, Messieurs, en vous rappelant que M. Heller continue à se dévouer à sa tâche, je devrais plutôt dire à sa mission de dévouement, avec l'activité, l'intelligence et surtout l'esprit d'humanité qui doit être le véritable mobile des fonctions délicates dont il s'acquitte avec un tact que vous avez su apprécier.

Secondez-le, appuyez-le surtout auprès de MM. les directeurs et contre-maîtres, et nous pourrons dire, en conscience, que notre Association sait maintenir son rang parmi les œuvres utiles que nous voyons s'accomplir autour de nous.

EXTRAIT

du rapport de l'un des sous-inspecteurs de la division de M. ROBERT BAKER, inspecteur des manufactures du Royaume-Uni.

West Bromwick, 31 octobre 1869.

Le nombre total des accidents qui m'ont été rapportés depuis le 12 septembre 1868 jusqu'au 30 octobre 1869, est de 946.

41 de ces accidents entraînèrent la mort du blessé, soit sur le lieu même où ils étaient arrivés, soit très peu de temps après; mais il est très possible qu'on ait eu à regretter plus de morts que celles que l'on m'a déclarées, car d'anciennes blessures ont pu être causes de mort après un assez long temps seulement.

18 personnes furent tuées par des explosions de chaudières.

2 en poussant une courroie sur une poulie en mouvement.

1 par contact avec un arbre vertical.

2 par des machines à faire le papier.

1 par une meule qui vint à éclater, et qui ne me parut pas avoir été en bien bon état.

Un gamin tomba dans de la fonte, et fut si terriblement brûlé qu'il en mourut à l'hôpital : un autre eut la tête fracassée dans des tondeuses.

Un homme fut tué en tombant sous des meules qui écrasaient des

matériaux pour la manufacture du verre. Il avait, je crois, à passer trop près d'elles, en poussant une brouette.

Un vieillard tomba près d'une machine, dans un établissement métallurgique, et fut entraîné dans le mouvement.

Les autres cas n'ont pas besoin de commentaires spéciaux. A côté de ces accidents entraînant mort d'hommes, il y en a eu beaucoup qui eurent pour suite des blessures graves.

Dans un établissement métallurgique, un garçon passa à travers des arbres de transmission qui n'étaient pas protégés et fut horriblement écrasé, mais, chose inouïe, il n'en mourut pas.

Une fille eut les cuisses cassées. Ses vêtements s'étaient pris dans une roue d'engrenage et l'y avaient entraînée.

Il y a eu en tout six explosions de chaudières. Dans le premier cas personne ne fut blessé; dans deux autres il n'y eut pas mort d'hommes, mais dans les trois autres on eut à regretter 18 morts et beaucoup de blessés.

Parmi les morts se trouvait une femme, et il y en avait plusieurs parmi les blessés. Trois de ces explosions eurent lieu dans des établissements métallurgiques, deux dans une fabrique de papier et la dernière dans une manufacture d'armes à feu.

Je profite de cette occasion pour appeler la sérieuse attention du gouvernement sur le mauvais état de certaines chaudières et sur la négligence avec laquelle beaucoup d'inspections sont faites.

Il y a dans les environs une société appelée : « The Midland Steam Boiler Inspection and Assurance Co. » C'est une société mutuelle, je crois, et, autant que j'en puis juger, les directeurs mettent beaucoup de zèle à faire visiter les chaudières assurées dans leur compagnie.

Aucune des chaudières dont je viens de parler, et qui ont fait explosion, n'y avait été assurée. Une de ces chaudières éclata à l'endroit où elle reposait sur la base de briques. Elle n'était pas assurée, n'avait pas été officiellement inspectée depuis trois ou quatre ans, et autant que je pus en juger, elle était très rongée.

Une autre avait été raccommodée tant de fois qu'elle était devenue très faible et incapable de soutenir la pression pour laquelle elle avait été marquée d'abord. Cette chaudière était assurée dans une compagnie de Manchester; six mois environ avant l'explosion l'établissement où elle se trouvait fut averti qu'il aurait à réduire la pression de 50 à 30 livres.

Il est un fait certain, c'est que très souvent on continue à chauffer

des chaudières qui ne sont plus en bon état , et ce n'est que par un abus de langage que l'on peut appeler *accident* ce qui arrive alors.

Je suis heureux de pouvoir vous dire que beaucoup de places dangereuses et de machines ont été protégées de manière que l'on ne puisse pas s'en approcher. Mais on peut faire plus encore.

Un directeur me dit un jour, qu'il y avait certaines choses que l'on ne ferait *que lorsque la loi les obligerait à les faire*.

Il est surprenant qu'il n'arrive pas plus d'accidents dans les fabriques de vis et écrous, car beaucoup de femmes y *portent encore des crinolines*.

RAPPORT

présenté par M. A. PENOT, au nom du comité de surveillance de la bibliothèque et des cours populaires, sur l'exercice 1869-1870.

SÉANCE DU 29 JUIN 1870.

MESSIEURS,

La Société industrielle a lieu de se féliciter encore cette année d'avoir fondé à Mulhouse une bibliothèque et des cours populaires, dont on peut constater les heureux progrès à chaque nouvel exercice. Plusieurs faits surtout méritent de vous être signalés comme étant la preuve incontestable que les bienfaits de l'instruction sont toujours mieux appréciés par les ouvriers de notre ville. Ils convaincront une fois de plus l'administration municipale et les généreux souscripteurs qui nous aident à en couvrir les frais, que cette importante institution, comptant déjà six années d'existence, donne les résultats satisfaisants qu'on était en droit d'en espérer, et mérite de figurer honorablement à côté des autres créations utiles dues à votre prévoyante et libérale initiative.

Ce qui nous a plus particulièrement frappés, depuis deux ans surtout, c'est l'assiduité toujours plus louable de nos élèves à suivre les leçons pour lesquelles ils se sont fait inscrire; c'est le

chiffre toujours plus élevé de ceux qui, visant à un enseignement plus complet, figurent sur nos listes pendant deux, trois et même quatre années consécutives; enfin, c'est la tendance qui se prononce de plus en plus chez les ouvriers de filature et de tissage, à fréquenter nos cours, où on ne les avait d'abord comptés qu'en trop petit nombre.

Nous avons ouvert quinze cours différents l'année dernière; il a fallu en ajouter cette année deux nouveaux de lecture et d'écriture, ce qui en a porté l'ensemble à dix-sept, savoir :

Lecture et écriture	8
Calcul	4
Dessin linéaire	1
Dessin du bâtiment	1
Géométrie appliquée	1
Langue française	1
Langue anglaise	1
Total	17

Considéré d'une manière absolue, le chiffre des inscriptions du présent exercice, comparé au précédent, a fléchi d'une centaine environ, mais il a l'avantage de représenter des élèves plus sérieux; de sorte qu'en réalité nous n'avions jamais compté à nos leçons autant d'assistants que cette année. L'année dernière, nous avons tenté d'ouvrir nos salles aux jeunes gens dès l'âge de quinze ans, et ceux de cette catégorie étaient arrivés en assez grand nombre; mais très peu avaient eu le courage de persévérer, et la plupart ne s'étaient présentés que pendant un petit nombre de semaines. Cet essai ayant mal réussi, nous avons dû en revenir à n'accepter plus désormais aucun élève au-dessous de seize ans, à moins de circonstances exceptionnelles, comme par exemple lorsqu'un jeune homme se fait inscrire en même temps qu'un frère aîné, ou quelquefois simultanément avec son père.

Le total des inscriptions s'est élevé à 1102, qui se sont ainsi réparties, suivant la profession de ceux qui les ont prises et les leçons qu'ils ont suivies :

	Lecture et écriture	Calcul	Géométrie appliquée	Dessin linéaire	Dessin du bâtiment	Langue française	Langue anglaise	Totaux
Ouvriers travaillant les métaux...	133	122	11	46	14	18	9	353
» de filature et tissage	208	111	3	19	»	16	»	357
» travaillant dans les fabriques de toiles peintes	7	5	»	2	»	2	»	16
Charpentiers et menuisiers	30	13	1	4	29	2	»	79
Maçons et tailleurs de pierre	27	16	»	5	6	1	»	55
Employés de commerce	»	3	»	»	»	6	29	38
Artisans	71	24	»	12	2	11	2	122
Etats divers	33	20	2	3	6	9	9	82
Totaux.....	509	314	17	91	57	65	49	1102

Ces 1102 inscriptions ont été prises par 772 élèves, dont plusieurs ont suivi deux cours différents, et qui se classent ainsi, suivant leur âge :

De 16 à 20 ans	562
De 21 à 30 ans	166
De 31 ans et au-dessus	44
Total	772

Au point de vue de la nationalité, ces élèves se sont partagés en

Français	633
Allemands.....	86
Suisses	45
Nationalités diverses	8
Total	772

c'est-à-dire 139 étrangers sur 772 élèves; soit 18 pour cent.

Notre bibliothèque populaire continue à avoir toujours le même succès. Elle a compté cette année 1560 lecteurs, et a distribué environ 200 volumes par jour, dimanches compris. Il est fort

possible que nous voyons baisser cette moyenne l'année prochaine, à cause de la bibliothèque nouvelle à établir dans le Cercle mulhousien, qui va s'ouvrir prochainement. Les abonnés du Cercle, pouvant s'y procurer les livres qu'ils voudront lire, n'auront pas besoin d'aller les emprunter ailleurs ; mais le dédoublement de la bibliothèque actuelle se prêtant mieux au service des divers quartiers de la ville, on peut espérer que le résultat général sera supérieur à celui que nous avons obtenu jusqu'ici.

Comme dans les années précédentes, la bibliothèque et les cours de Dornach, qui sont des annexes des nôtres, ont donné également de très bons résultats, et nous devons remercier MM. les professeurs et bibliothécaires qui nous ont prêté leur concours, autant à Mulhouse qu'à Dornach, des soins intelligents et dévoués qu'ils apportent à l'accomplissement de leur sainte mission. Soyons surtout reconnaissants, Messieurs, envers leur habile directeur, M. Michel, qui est l'âme de notre œuvre de progrès et de civilisation.

La distribution des prix s'est faite le dimanche 29 mai, dans la grande salle de la Bourse, devant un public très nombreux, sous la présidence de M. Jean de Frédéric Schœn, adjoint au maire. Outre les récompenses ordinaires, consistant en livres et certificats, que nous avons distribuées aux élèves les plus méritants de Mulhouse et de Dornach, nous avons pu, grâce à la générosité habituelle de quelques donateurs, accorder en livrets de la caisse d'épargne une somme de 720 francs qui a été partagée en soixante-une primes dont cinquante-cinq de 10 francs, deux de 20 francs, deux de 25 francs, une de 30 francs et une de 50 francs. Suivant les intentions de la Société de l'instruction populaire, qui en a fait le montant, les deux primes de 20 francs ont été accordées aux deux élèves les plus âgés, dont le premier comptait 46 ans, et le second 50. Il est véritablement touchant de voir des hommes aussi avancés dans la vie ne pas craindre de venir s'asseoir sur nos bancs, en compagnie de nombreux jeunes gens, pour y acquérir les connaissances les plus élémentaires, qui leur ont fait défaut jusqu'ici.

Ainsi, Messieurs, nos leçons continuent à rendre d'importants services, et sont de plus en plus goûtées; ce qui nous impose le devoir de continuer nos efforts, jusqu'au temps désirable où on ne comptera plus d'illettrés à Mulhouse. Alors notre enseignement actuel sera devenu trop élémentaire, et il faudra le relever, pour faire pénétrer, parmi tous les ouvriers de notre ville, de saines notions de science et d'économie.

RAPPORT

*sur l'explosion d'une chaudière à vapeur, par M. O. KELLER,
ingénieur des mines.*

(EXTRAIT.)

SÉANCE DU 27 JUILLET 1870.

Le 27 octobre 1869, une chaudière à vapeur installée chez M. O. . . . à S. (Bas-Rhin), a fait explosion, vers 6 heures un quart du matin, au moment où le travail allait commencer. Ce malheureux accident a causé la mort du contre-maître et de deux autres ouvriers, qui ont été horriblement brûlés par la vapeur et par l'eau chaude échappées de la chaudière : un quatrième ouvrier a également reçu des brûlures très graves, qui ont mis ses jours en danger.

L'appareil avait été déclaré le 10 septembre 1869, conformément aux prescriptions du décret du 25 janvier 1865; il avait été mis en activité le 12 octobre, quinze jours avant l'accident, et visité le 20 du même mois par le garde-mines.

La chaudière est verticale; elle est composée d'un corps cylindrique en tôle, terminé par deux calottes convexes et traversé dans toute sa longueur, suivant son axe, par un tube cylindrique, également en tôle, servant de retour de flamme. Ce tube est prolongé, au dessus et en dehors de la chaudière, par un tuyau en

tôle de même diamètre, de 10 mètres de hauteur, servant de cheminée. Un bouilleur horizontal, recevant directement le feu de la grille, débouche dans la chaudière, à sa partie inférieure. La chaudière est installée dans une tour en maçonnerie divisée en deux compartiments par des cloisons verticales en briques. Les gaz du foyer, après avoir enveloppé le bouilleur, s'élèvent le long de la paroi verticale d'avant du corps cylindrique, redescendent le long de la paroi opposée et pénètrent, par dessous, dans le tube central prolongé par la cheminée.

Les dimensions principales de l'appareil sont les suivantes :

Chaudière	{	Longueur.....	6,52 ^{m.}
		Diamètre.....	1,35
		Epaisseur.....	0,012
Calottes	{	Bombement.....	0,15
		Epaisseur.....	0,012
Tube intérieur	{	Longueur.....	6,82
		Diamètre.....	0,45
		Epaisseur.....	0,006
Bouilleur latéral	{	Longueur.....	1,45
		Diamètres de l'ellipse...	0,70 — 0,60
		Epaisseur.....	0,005

La capacité de l'appareil est de 8^{m³},750.

Sa surface de chauffe est de 32^{m²}.

Il porte le timbre de 5 k^{os}, et fait partie de la première des catégories établies par le décret du 25 janvier 1865.

Cet appareil a été soumis, le 6 septembre 1869, à la pression de 11 atmosph. 70 du manomètre étalon. L'épreuve ayant réussi, le timbre de 5 k^{os} a été poinçonné.

Le moulin comprend cinq paires de meules pour la farine et une paire de meules pour l'huile. Il est mis en mouvement par trois turbines de 10 chevaux chacune. La machine à vapeur, de 15 chevaux de force, installée en octobre, devait servir de supplé-

ment aux turbines avec lesquelles on pouvait l'accoupler par l'intermédiaire d'une forte courroie.

C'est une machine rotative, du système Behrens, sans détente et sans condensation, construite par M. Peteau, à Paris. Elle se compose essentiellement de deux palettes, d'une forme spéciale, fixées sur deux arbres horizontaux parallèles, engrenant l'un avec l'autre, et dont l'un est l'arbre moteur de la machine. La vapeur presse alternativement sur l'une et sur l'autre palette, chaque fois pendant une demi-révolution des deux arbres conjugués, dont elle produit ainsi directement la rotation.

Malgré l'intérêt qu'offre ce système, nous devons nous borner à cette simple indication pour ne pas sortir de notre sujet. La pompe alimentaire est construite identiquement sur le même plan, et mise en mouvement par une petite machine à vapeur spéciale, à laquelle elle est accolée et qui a les mêmes arbres moteurs. Cette machine, de fort petite dimension, fait 1500 à 2000 tours par minute.

La chaudière, ainsi que ces machines, était installée dans un bâtiment en appentis, construit sur le canal même du moulin et adossé au bâtiment principal, à deux étages, dans lequel sont les meules et le logement du meunier.

Le canal longe une ruelle de 4^m,40 de largeur, sur laquelle prennent jour, en face du moulin, des maisons particulières, et, plus loin, la synagogue israélite. Il a été partiellement couvert, pour établir la chaudière à vapeur, par une série de voûtes en briques, reposant sur des fers à double T, jetés d'un bord à l'autre. L'une de ces voûtes portait directement le fourneau adossé au mur de 0^m,75 d'épaisseur du moulin. Le bâtiment de la chaudière et de la machine à vapeur forme le prolongement de celui qui contient les turbines : ses murs en briques n'ont que 20 centimètres d'épaisseur, et il est couvert par une toiture légère. La chaudière occupait toute la hauteur de ce bâtiment, moins le grenier, tandis que la machine, qui en était séparée par une cloison mince, percée d'une porte, était surmontée de deux étages, communiquant avec ceux du moulin.

La feuille de dessins indique d'une manière précise le mode d'assemblage des cinq viroles dont était composé le corps cylindrique, et les autres particularités de la chaudière, d'une construction des plus simples. L'eau d'alimentation y pénètre par un petit tuyau perçant la calotte inférieure. Celle-ci repose en partie sur l'autel du foyer : deux pattes en fer, rivées au corps cylindrique et partiellement noyées dans la maçonnerie, achèvent de donner à l'appareil les points d'appui nécessaires.

Les appareils de sûreté consistaient dans les deux soupapes réglementaires, placées sur la calotte supérieure ; chacune d'elles était chargée, par l'intermédiaire d'un levier horizontal, d'un poids unique, en fonte, portant un timbre gravé, indiquant 17 kilogrammes. Il y avait un manomètre du système Bourdon, gradué de 0 à 8 kilogrammes. Enfin un flotteur à cadran, du système Herdevin, de Paris, était surmonté d'un sifflet d'alarme.

Lors de sa visite, le garde-mines a constaté que le niveau de l'eau était indiqué par une ficelle attachée à l'extrémité de l'aiguille mise en mouvement par le flotteur, et tendue par une petite plaque de laiton dont les oscillations se produisaient en regard d'une planchette, fixée contre le mur, en vue du chauffeur, sur laquelle était tracée une ligne de repère. L'installation de ce signal ne présentait pas des garanties suffisantes de sécurité : aussi le garde-mines a-t-il immédiatement réclamé l'établissement du tube en verre indicateur du niveau de l'eau, que prescrit l'art. 9 du décret du 25 janvier 1865.

Voici les résultats de l'enquête à laquelle nous avons procédé :

Le 27 octobre, le chauffeur s'est rendu au moulin, suivant son habitude, vers 5 heures trois quarts du matin ; d'après sa déclaration, il avait cessé d'alimenter depuis cinq minutes environ et le manomètre marquait quatre kilogrammes, lorsque, peu après 6 heures un quart, la chaudière éclata soudain. A ce moment, le contre-maître, aidé de deux garçons meuniers, se trouvait dans le local de la machine, occupé à placer la large courroie d'embrayage

sur la poulie de la machine, afin de commencer le travail de la journée.

Cette circonstance fortuite a fait quatre victimes au lieu d'une. La chaudière s'est soulevée et déplacée latéralement d'environ soixante centimètres, en démolissant complètement le massif du fourneau, et laissant échapper, par le bas, une pluie d'eau bouillante et des nuages de vapeur. En même temps, le mur donnant sur le canal, et la cloison légère qui séparait le local de la chaudière de celui de la machine, s'écroulaient de fond en comble, avec une facilité qu'explique la construction toute récente de la maçonnerie. Les ouvriers ne furent pas gravement blessés par l'amas de décombres qui vint s'étendre à leurs pieds; mais ils furent tous quatre brûlés par la vapeur et par l'eau avant de pouvoir trouver une issue. L'un d'eux mourut six heures, l'autre douze heures après l'explosion, des suites des brûlures.

Le bruit de la détonation ne paraît pas avoir été entendu à une grande distance; en effet, l'explosion n'a pas eu le caractère foudroyant; aucune partie de la chaudière ni du bâtiment n'a été projetée au loin. Les dégâts extérieurs se bornent à l'écroulement des maçonneries fraîches; des vitres ont été brisées à la maison voisine, située à 6^m,20 seulement de distance du fourneau, et de l'eau chaude s'est introduite dans une chambre à coucher du premier étage, heureusement sans causer de brûlures aux personnes qui y reposaient, et qui en ont été quittes pour la peur.

L'examen de la chaudière a prouvé que ces projections d'eau désastreuses étaient dues à l'aplatissement et au déchirement du tube intérieur. Il a cédé sous la pression de la vapeur, et s'est aplati tout du long, ainsi que le montrent les croquis ci-joints. Ses deux parois opposées ont été poussées l'une contre l'autre avec une telle violence que les têtes des rivets disposés sur une ligne verticale, tous du même côté, se sont incrustées dans la paroi opposée et y ont déterminé une série de crevasses et de *boutonnieres*. Le tube présentait naturellement la plus grande résistance à l'écrasement, suivant cette ligne de rivets, en raison

du recouvrement de la tôle; aussi les pressions qui ont produit l'aplatissement ont-elles eu leurs résultantes dans le plan vertical passant par cette ligne et par l'axe du tube. Cette disposition des joints longitudinaux, tous sur la même génératrice du cylindre, a facilité l'écrasement.

Pour que le tube s'aplatît de cette façon, la tôle a dû prendre une courbure très prononcée aux deux extrémités du contour du tube, dans le plan de l'aplatissement. Il en est résulté des fentes longitudinales et des gerçures le long des deux génératrices, suivant lesquelles la tôle s'est repliée sur elle-même.

Les fentes les plus importantes affectent la deuxième et la troisième virole, à partir du haut. La virole supérieure et la virole inférieure se sont moins déformées, reliées qu'elles étaient, par l'un de leurs bords, à l'orifice circulaire percé dans le centre des deux calottes. Toutefois, la virole inférieure s'est déchirée, à la base, le long de la plus grande partie du cercle formé par les rivets, dont plusieurs ont été arrachés. Le bas du tube s'est ensuite ployé irrégulièrement pour livrer passage à l'eau bouillante. Nous avons en outre reconnu que la surface du tube aplati, opposée à la ligne longitudinale des rivets, était déchirée transversalement en divers points, suivant des plans horizontaux, particulièrement au joint de la troisième avec la quatrième virole. Ces déchirures sont la conséquence de l'aplatissement.

L'explosion a donc été accompagnée d'une détérioration et d'une déformation du tuyau central, aussi complètes qu'on peut se les imaginer.

Comme, d'autre part, le corps de la chaudière et le bouilleur n'ont nullement souffert, comme les calottes sont demeurées intactes, sans aucune détérioration et sans déformation bien sensible, il est clair que le tube central ne présentait pas la résistance nécessaire. Il paraît avoir cédé sous la pression normale de la vapeur.

En effet, les circonstances dans lesquelles l'explosion a eu lieu, ne permettent pas de l'imputer au chauffeur; on ne constate pas de traces de coup de feu, sur le corps de la chaudière; et rien ne

fait supposer que la pression qui atteignait probablement 5 kilogrammes à ce moment où la machine allait être mise en mouvement, dût dépasser ce maximum.

On pourrait supposer, de prime abord, que le feu étant poussé avec une très grande activité, les gaz qui parcouraient le tube central étaient assez chauds pour suréchauffer sa partie supérieure, au-dessus du niveau de l'eau ; lorsque ce niveau se serait ensuite élevé, par l'effet de l'alimentation, il y aurait eu formation instantanée de vapeur, à l'état sphéroïdal, au contact de la tôle portée à une température trop élevée.

Cette dernière hypothèse ne nous paraît cependant pas vraisemblable, eu égard à l'étendue du parcours des gaz qui était bien plus considérable dans cette chaudière que dans les chaudières du système Bréval, par exemple, qui présentent une disposition analogue. Nous avons trouvé que la surface du tube central offrait le même aspect, identiquement au-dessus et au-dessous du niveau normal de l'eau ; et on n'y remarquait pas de teinte bleuâtre, indiquant que la tôle aurait rougi au feu.

Ce qui est certain, c'est que l'appareil n'offrait pas une résistance suffisante, et que l'explosion doit ainsi être attribuée à un vice de construction. Le tube central était formé de feuilles d'une bonne tôle ordinaire, mais d'une épaisseur beaucoup trop faible. Il semble que les constructeurs aient négligé de remarquer que ce tube devait subir la pression de la vapeur non de dedans en dehors, comme le corps de la chaudière, mais de dehors en dedans, ce qui change totalement les conditions de résistance. En effet, dans ce cas spécial, le tube cylindrique est en quelque sorte comparable à une double voûte qui serait soumise à l'écrasement. — Ce n'est plus seulement la résistance de la tôle à la traction, mais sa rigidité qui se trouvent mis à l'épreuve. Ces conditions spéciales, connues de tout bon constructeur, nécessitent une notable augmentation d'épaisseur de la tôle, et des dispositions particulières destinées à assurer la rigidité des parois du tube.

NOTE.

Un constructeur du département ayant eu connaissance de l'accident, avait émis l'opinion que le tuyau central avait cédé à des efforts de traction et devait être considéré avant tout comme un tirant cylindrique creux, reliant les deux calottes de la chaudière.

Le calcul suivant a pour objet de démontrer que ce tuyau remplissait largement les conditions d'épaisseur nécessaires à ce seul point de vue.

La pression de la vapeur étant supposée de 5 kilogr. par centimètre carré, la pression totale P exercée sur chaque calotte annulaire, parallèlement à l'axe de la chaudière, est donnée par la formule :

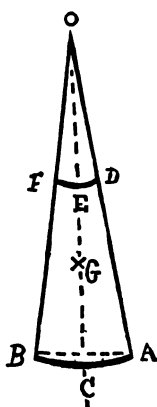
$$P = 50.000 \pi (R^2 - \gamma^2)$$

dans laquelle le rayon du grand cylindre extérieur $R = 0^m,675$; celui du cylindre intérieur $\gamma = 0^m,225$.

Cette pression P est égale à 63.617 kilogr.

Soient P' et P'' les efforts de traction longitudinaux que supportent les deux cylindres concentriques en tôle : On a :

$$P = P' + P''$$



Pour trouver les valeurs respectives de P' et de P'' , nous décomposerons la chaudière en un nombre infini de tranches, par des plans verticaux passant par l'axe. Ces plans détermineront, dans la section droite des deux cylindres, des secteurs tels que $OACB$, $ODEF$, ayant leur centre commun sur l'axe de la chaudière, au point O .

Les pressions verticales que supporte la surface $ACBDEF$ ont leur résultante en un point G qui se confond avec son centre de gravité, et dont la distance OG au centre des cercles est aisée à calculer d'après les théorèmes de la mécanique. En désignant par a la longueur de l'arc ACB , et par c , celle de la corde AB , on arrive à la formule :

$$OG = \frac{2}{3} \left(\frac{R^3 - \gamma^3}{R^2 - \gamma^2} \right) \frac{c}{a}$$

Si l'on ne considère que des secteurs correspondant à des arcs d'une longueur a infiniment petite, comme le rapport $\frac{c}{a}$ tend incessamment à se rapprocher de l'unité à mesure que l'angle du secteur diminue, on a finalement l'expression :

$$\frac{2}{3} \left(\frac{R^3 - \gamma^3}{R^2 - \gamma^2} \right)$$

pour la distance du point d'application de la résultante des pressions appliquées à chaque secteur infiniment petit. L'ensemble de ces résultantes est disposé suivant un cercle idéal, dont voilà le rayon.

Cela posé, soient dP' et dP'' les efforts de traction que supportent deux éléments

de section de tôle, tels que ACB , DEF compris entre deux plans verticaux infiniment rapprochés, passant par l'axe de la chaudière, soit dP la résultante des pressions élémentaires dont nous connaissons le point d'application G . On a l'équation des moments des forces :

$$dP \times \frac{2}{3} \left(\frac{R^3 - \gamma^3}{R^2 - \gamma^2} \right) \frac{dc}{da} = dP' \times R + dP'' \times \gamma.$$

Et en intégrant et remplaçant P par sa valeur :

$$50.000 \pi \times \frac{2}{3} (R^3 - \gamma^3) = P' \times R + P'' \times \gamma.$$

On a d'ailleurs l'équation :

$$50.000. \pi. (R^3 - \gamma^3) = P' + P''$$

D'où l'on tire les valeurs de P' et de P'' , savoir :

$$P' = 100.000 \left[\frac{1}{3} \left(\frac{R^3 - \gamma^3}{R - \gamma} \right) - \frac{1}{2} (R \times \gamma) \gamma \right]$$

$$P'' = 100.000 \left[\frac{1}{2} (R \times \gamma) R - \frac{1}{3} \left(\frac{R^3 - \gamma^3}{R - \gamma} \right) \right]$$

En effectuant les calculs, on trouve :

$$P' = 37.099 \text{ kilogrammes.}$$

$$P'' = 26.518 \text{ „}$$

$$P = 63.617 \text{ „}$$

Les sections de tôle qui supportent les efforts de traction P' et P'' ainsi calculés sont respectivement égales à $2 \pi R E$ et $2 \pi \gamma e$, en désignant par E et e les épaisseurs des deux cylindres.

Les efforts par millimètre carré de section de la tôle sont, en exprimant R et E en millimètres :

$$\text{Pour le cylindre extérieur : } \frac{P'}{2 \pi R E} = 0^s,728.$$

$$\text{Pour le cylindre intérieur : } \frac{P''}{2 \pi \gamma e} = 3^s,125.$$

Ainsi, dans le cylindre intérieur, la tôle supportait un effort plus considérable que dans le cylindre extérieur de la chaudière ; mais ces efforts sont insignifiants, comparés à la résistance de la tôle, et les déchirures transversales que l'on remarque dans le tube central ne peuvent en conséquence être attribuées qu'à son aplatissement.



NOTE

sur l'explosion d'un avant-chauffeur de chaudière à vapeur,
par M. O. KELLER, ingénieur des mines.

Le 23 mars 1870, dans la fabrique de bascule de MM. X. . . ., située dans une petite commune du Bas-Rhin, un avant-chauffeur en tôle, établi latéralement à la chaudière à vapeur de l'établissement, s'est fendu subitement, sur une longueur de 1^m,90, suivant la génératrice de la première virole d'avant, immédiatement au-dessus de la rangée des rivets latéraux, du côté faisant face au corps de la chaudière. Cette fente, large d'au moins un centimètre vers son milieu, donna issue à l'eau et à la vapeur contenues dans le générateur. Par suite de l'explosion, la maçonnerie séparant les carneaux du corps de la chaudière de ceux de l'avant-chauffeur, fut renversée. L'avant-chauffeur fut un peu soulevé et jeté sur la droite; la chaudière éprouva, elle-même, une oscillation qui détermina le soulèvement des briques formant la partie supérieure du fourneau. Le tuyau d'alimentation se rompit. Heureusement, il n'y eut pas de matériaux projetés, et personne ne se trouvait dans le local de la chaudière. Au moment de l'accident, le chauffeur, deux des propriétaires de l'établissement et un de leurs employés se tenaient dans le local de la machine, qui est séparé de celui de la chaudière par une cloison. La porte de communication était ouverte. Ces quatre personnes étaient occupées à resserrer la tête de la grande bielle de la machine qu'on venait d'arrêter depuis dix minutes. En entendant le sifflement de la vapeur, elles se sauvèrent par une porte latérale donnant dans l'atelier; de sorte qu'on n'a eu à déplorer aucun accident de personnes. Le local de la chaudière et celui de la machine sont très spacieux, et la vapeur et l'eau bouillante ont pu s'échapper librement.

L'ingénieur des mines soussigné, informé de l'accident quel-

ques jours après par MM. X. . . . , s'est rendu sur les lieux le 29 mars, pour en rechercher la cause.

La chaudière se compose d'un corps cylindrique surmonté d'un réservoir de vapeur; elle est sans bouilleurs. L'avant-chauffeur est également surmonté d'un dôme à la partie postérieure. Il communique avec la chaudière uniquement par un tube en cuivre de cinq centimètres de diamètre, qui relie les deux dômes. Les principales dimensions sont les suivantes :

Chaudière.

Longueur. 7^m,26. — Diamètre. 0^m,65.

Réservoir de vapeur.

Longueur. 1^m,27. — Diamètre. 0^m,50.

Avant - chauffeur.

Longueur. 8^m,23. — Diamètre. 0^m,50.

Dôme.

Longueur. 0^m,645. — Diamètre. 0^m,45.

Les épaisseurs de tôle de la chaudière et de l'avant-chauffeur étaient respectivement, lors de la construction, de 10 et de 8,5 millimètres.

La chaudière est terminée, aux deux bouts, par des calottes surbaissées.

L'avant-chauffeur est terminé, à l'arrière, également par une calotte surbaissée, et, sur le devant, par une tête en fonte fermée par un tampon autoclave.

Le timbre est de 6 atmosphères.

La surface de chauffe totale est de 20^{m²},40.

Et la capacité de 4^{m³},330.

La chaudière et l'avant-chauffeur ont été construits en 1862 par MM. Eug. Imbert et Cie, à Saint-Chamond (Loire). L'appareil a été éprouvé chez le constructeur en juillet 1862, et a été mis en activité au mois d'octobre de la même année.

Il est établi dans un bâtiment spécial, sans étages, pourvu

d'une toiture légère, en appentis, contigu au local de la machine. Celle-ci est à cylindre horizontal, à détente variable et à condensation ; sa force est de 10 chevaux.

Si l'on cherche à découvrir la cause de l'accident, on observe d'abord qu'il n'y a pas eu explosion, dans le sens absolu du mot : aucune partie de la chaudière n'a été projetée, et il n'y a pas eu de détonation.

D'après les témoignages recueillis, le manomètre indiquait six atmosphères, quelques minutes avant l'accident, et l'eau se montrait dans le tube indicateur du niveau.

C'est dans l'avant-chauffeur lui-même que résidait la défectuosité qui a failli amener une catastrophe. En examinant la fente de 1^m,90 de longueur qui régnait dans la première virole, nous avons reconnu que le métal n'était pas aminci progressivement, mais qu'il offrait toutes les apparences d'un cisaillement, le long de l'arête de la partie recouverte de la tôle, comme l'indique la figure 2. Le métal, qui paraissait d'ailleurs de bonne qualité, était ainsi entaillé sur 5 à 6 millimètres de profondeur, dans *l'intérieur* de l'appareil. Il s'était même détaché complètement des parcelles de fer, de manière que la virole offrait un *sillon intérieur* et ne tenait plus que par une épaisseur de tôle de 1 à 2 millimètres. Cette épaisseur, ainsi que le montre la partie fraîche de la cassure, se réduisait même, vers le milieu de la fente, à moins d'un demi-millimètre.

Comment expliquer cette fissure intérieure ? Par le mode de construction et de suspension de l'appareil.

Le corps cylindrique de l'avant-chauffeur était composé de trois feuilles de tôle formant chacune une virole entière rivée sur le côté, suivant l'axe longitudinal, comme l'indique la fig. 1. Les deux premières viroles avaient une longueur énorme. La virole d'avant, la plus longue, n'avait pas moins de 3^m,85. L'avant-chauffeur, placé en contre-bas sur le côté droit de la chaudière, était incliné de l'arrière vers l'avant : il était suspendu dans le canal d'échappement de la fumée au moyen de quatre barres de fer engagées dans la maçonnerie et passées dans des

brides de fer, *b, b*, rivées en pleine tôle, sur le dessus du cylindre. Par suite de son propre poids et du poids de l'eau dont il était toujours rempli, l'avant-chauffeur, ainsi suspendu par la partie supérieure, avait peu à peu perdu sa forme cylindrique. Il était facile de constater à la vue deux méplats, *c, c*, qui s'étaient formés le long du cylindre, à droite et à gauche des brides de suspension, comme l'indique la figure 3.

Dès lors, le cisaillement de la tôle est aisé à expliquer. Chaque fois que la pompe alimentaire était en action, l'eau qui débouchait dans la première virole, sous une pression de 5 à 6 atmosphères, refoulait les parois trop flexibles de l'avant-chauffeur : elle restituait à cet appareil sa forme rigoureusement cylindrique à laquelle correspond le maximum de capacité. Mais cet effet était momentané. Lorsque la pompe cessait d'agir, le cylindre s'ovalisait de nouveau. Ces actions successives ont déterminé fatalement le cisaillement de la tôle, et amené la ruine de l'appareil, au bout de huit ans de service. J'ai déjà eu occasion, dans mon service de contrôle de l'exploitation des chemins de fer de l'Est, de signaler un cisaillement analogue, quoique dû à des causes un peu différentes, qui a déterminé l'explosion de la locomotive « Duguay-Trouin », près Bennwihr, le 22 novembre 1867. Il y avait également un sillon d'environ 0m,55 de longueur, à l'intérieur de l'enveloppe circulaire du foyer, le long de l'arête horizontale de la feuille de tôle inférieure rivée à celle dont j'indique la détérioration.

Dans mon opinion, la meilleure solution, au point de vue de la durée, consiste à assembler les tôles au moyen de couvre-joints extérieurs. Si on préfère les superposer pour les river, il semble qu'il conviendrait de prolonger la partie de la tôle *recouverte*, de plusieurs centimètres au-delà des rivets, et de l'amincir graduellement, pour donner à cette partie plus de flexibilité, et empêcher que l'arête intérieure ne forme couteau. En second lieu, il me paraît préférable de supporter les appareils par dessous plutôt que de les suspendre par la partie supérieure, afin de diminuer leurs chances de déformation.

RÉSUMÉ DES SÉANCES
de la Société industrielle de Mulhouse.

SÉANCE DU 27 JUILLET 1870.

Président : M. AUG. DOLLFUS. — Secrétaire-adjoint : M. AUG. LALANCE.

Dons offerts à la Société.

1. Un volume intitulé : *Archives de la Chambre de commerce de Lille.*
2. Un volume intitulé : *Mémoires et publications de la Société des sciences, arts et lettres du Hainaut.*
3. Le Journal de l'Ecole impériale polytechnique, par le conseil d'instruction.
4. La statistique pour l'année 1868, du grand-duché de Bade.
5. Le Bulletin de la Société libre d'émulation de la Seine-inférieure, par M. Octave Fauquet.
6. Le Bulletin de la Société d'enseignement mutuel des travailleurs de Roubaix, par M. Junker.
7. Recherches faites sur la composition de la soude brute et les pertes de sodium résultant de l'emploi du procédé Le Blanc, par M. Scheurer-Kestner.
8. Un volume intitulé : Essais sur le climat de l'Alsace et des Vosges, par M. Charles Grad.
9. Un Hamster, don de M. Camba.
10. Sept oiseaux, de la part de M. Aug. Lalance.
11. Niveau d'eau, par M. Daniel.

La séance est ouverte à 5 heures 1/2. 36 membres sont présents. Le procès-verbal de la dernière séance est lu et adopté.

Correspondance.

M. Moison, à Mouy (Oise), demande le programme des prix de la Société.

M. Remy Thirion, à Louvain, demande des renseignements sur les calendres, et sollicite l'entrée d'un établissement où ces machines fonctionnent.

M. de Sibourg, consul de France à Charleston, remercie pour la médaille qui lui a été accordée.

MM. Leblond et Mulot, à Paris, envoient le plan et la description d'un générateur à foyer intérieur et corps tubulaire inférieur. Renvoi au comité de mécanique.

M. le ministre des travaux publics annonce que les travaux du canal Saint-Louis sont poussés avec toute l'activité possible, et fait espérer que le canal sera prochainement livré au commerce.

M. Jame, promoteur et délégué général de l'Exposition universelle de Lyon, annonce la prochaine inauguration d'une des galeries de l'Exposition et compte sur le concours des industriels de Mulhouse.

M. le maire annonce que le préfet a approuvé les statuts du Cercle mulhousien, sous la condition que l'article 12 spécifiera que toute discussion politique ou religieuse est interdite dans le local des réunions, et qu'aucune modification ne puisse être apportée aux dits statuts, sans l'approbation de l'autorité supérieure.

M. le directeur de l'Ecole polytechnique de Carlsruhe indique l'adresse d'un fabricant de modèles pour pièces de mécanique à l'usage des écoles.

M. Emile Fries, directeur de l'Ecole de tissage, envoie les noms des élèves qui ont passé leur examen de sortie, et demande l'insertion de ces noms dans le Bulletin comme les années précédentes. Adopté.

M. C.-F. Brandt envoie deux paquets cachetés qui ont été déposés sous les Nos 171 et 172.

M. Emile Daniel, à Cauteleu, près Rouen, envoie les plans et description d'un manomètre de son invention, ayant pour objet principal d'éviter la rupture des verres. Renvoi au comité de mécanique.

M. Peu remercie pour l'envoi de la délibération relative au canal Saint-Louis.

M. le ministre de l'agriculture et du commerce envoie le 43^e cahier du journal de l'Ecole polytechnique.

M. O. Keller, ingénieur des mines à Strasbourg, envoie deux notes sur des explosions de chaudières. Le comité de mécanique en ayant demandé l'impression au Bulletin, cette insertion est votée.

M. le président fait part à la Société de la mort de M. Daniel Dollfus-Ausset, un de ses membres fondateurs les plus distingués et les plus assidus. M. le docteur Penot a déjà exprimé sur la tombe les regrets de la Société industrielle. Le conseil d'administration se chargera de faire rédiger une notice nécrologique qui paraîtra au Bulletin.

Travaux.

M. le docteur Penot donne lecture de son rapport sur la quatrième année d'existence de l'Ecole de commerce. Il constate avec plaisir le succès toujours croissant de l'Ecole, et donne un aperçu des questions posées aux élèves à leurs examens de fin d'année.

L'assemblée vote l'impression de l'intéressant rapport de M. Penot, à qui est dû en grande partie la bonne marche de cet utile établissement.

M. le président annonce que le local du Cercle mulhousien est terminé. Le comité, trouvant que le moment actuel est peu favorable pour ouvrir le Cercle, propose de le transformer provisoirement en ambulance. Adopté. L'assemblée, consultée par le président, décide qu'une souscription sera ouverte entre les membres de la Société pour l'installation du matériel nécessaire, et autorise le conseil d'administration à dépenser jusqu'à concurrence de 1,000 francs dans le même but.

M. Meunier donne lecture de son rapport sur l'Association alsacienne des propriétaires d'appareils à vapeur. Cet intéressant travail, rempli de faits qui démontrent l'utilité de l'association, sera publié dans le Bulletin.

M. le président rend compte du rapport présenté par M. Heller sur l'Association pour prévenir les accidents de fabrique. Le comité de mécanique, après avoir examiné ce long et remarquable travail, en demande l'impression. Adopté.

Pendant le cours de la séance, M. Philippe Marozeau de Wesserling, présenté par M. Jacques Rieder, est reçu à l'unanimité membre ordinaire.

La séance est levée à 6 heures trois quarts.



PROCÈS-VERBAUX

des séances du comité de chimie.

SÉANCE DU 11 MAI 1870.

La séance est ouverte à six heures. — Vingt membres sont présents.

Le procès-verbal de la dernière séance est lu et adopté.

M. Goppelsröder, de Bâle, annonce qu'il s'occupe des couleurs arsénicales au point de vue de l'hygiène, et demande si ces couleurs sont encore employées en France, dans l'industrie des étoffes et des papiers peints, ou s'il existe une loi qui en prohibe l'emploi. Le comité déclare que les industries précédemment mentionnées utilisent encore de grandes quantités de couleurs arsénicales. Ce renseignement sera transmis à M. Goppelsröder.

M. E. Schering, trésorier de la Société chimique de Berlin, annonce qu'une souscription est ouverte pour élever un monument au célèbre chimiste Runge, et demande que la Société industrielle veuille bien prendre part à cette souscription. Le comité de chimie demandera à la Société industrielle de souscrire pour la somme de 100 francs.

Une note et une lettre de M. Martin Ziegler, traitant du dosage de l'albumine, sont renvoyées à l'examen de M. Rosenstiehl.

Deux lettres de M. François, de Lisbonne, traitent d'un procédé très-économique pour extraire l'albumine du sang. Le comité nommera un rapporteur dès qu'il aura reçu l'échantillon d'albumine qui a été demandé à M. François.

Une lettre de M. Emile Nielsen, de Copenhague, et un échantillon d'albumine de gluten sont confiés à l'examen de M. Brandt.

Une lettre de M. Albert Bastaërt, accompagnée du numéro 6 du *Moniteur des fils et des tissus* (8^e année), et du numéro 23 du *Moniteur de la teinture*, traite du titrage des bains de chlore et des eaux de Javelle. Le procédé de M. Bastaërt n'étant qu'une simplification pratique du procédé chlorométrique de Gay-Lussac, le comité passe à l'ordre du jour sur cette communication.

MM. Charles Girard et Jules Poulain envoient les copies textuelles

des brevets qu'ils ont pris pour un nouveau mode de traitement de la fonte en fusion propre à la transformer en fer pur. M. Meunier veut bien se charger de l'examen de cette communication.

M. Jules Poulain, ingénieur civil à Paris, envoie la copie d'un brevet qu'il a pris pour un nouveau procédé de préparation de la chloraniline et de la chlorotoluidine, et pour l'application de ces produits à l'obtention de matières colorantes rouge, bleu, ardoise, mauve et jaune. M. Camille Kœchlin est prié d'examiner cette communication.

M. Iwan Steinbach donne lecture du rapport qu'il a été chargé de faire sur un mémoire de M. Pernot, d'Avignon, traitant de l'extraction de la matière colorante et de l'acide oxalique contenus dans les eaux de lavage de la garance dans la fabrication de la garancine. Conformément aux conclusions du rapporteur, le comité adresse des remerciements à M. Pernot pour son intéressante communication, et le prie d'envoyer un échantillon plus considérable de la matière colorante obtenue par ce procédé. Le comité demande également l'impression du mémoire de M. Pernot et celle du travail de M. Steinbach.

MM. Schæffer, Rosentiehl et Royet communiquent la liste des matières qu'ils croient opportun de faire rentrer dans le cadre du manuel des drogues. M. Scheurer-Kestner se charge de comparer et de compléter, s'il y a lieu, ces listes.

La séance est levée à sept heures un quart.

SÉANCE DU 8 JUIN 1870.

La séance est ouverte à 6 heures un quart. — Quinze membres sont présents.

M. Albert Bastaert, de Paris, adresse la description sommaire d'un nouveau procédé de soufrer dans le blanchiment des laines et des soies. Le comité propose de demander à M. Bastaert l'adresse de la blanchisserie de tissus de laine, près Paris, qui fait usage de ce procédé, et de prier M. Schützenberger, de faire un rapport sur la question, après avoir visité cet établissement.

M. Jæger, chimiste à Manchester, annonce qu'il vient de découvrir

une composition chimique, qui peut remplacer l'albumine d'œufs avec grand avantage comme bon marché et comme vivacité de couleurs. Plusieurs membres du comité ayant déjà eu l'occasion d'examiner ce produit sans obtenir des résultats très favorables, on priera M. Jæger d'adresser une plus grande quantité de son produit, pour qu'on puisse refaire les essais sur une plus grande échelle.

M. François Saussens, à Herten, près Ruremonde (Hollande), adresse un mémoire intitulé : *Essai de théorie du procédé de fabrication du rouge d'Andrinople*. L'examen de cette communication est renvoyé à une commission, composée de MM. Camille Kœchlin, Gustave Schæffer et Rosenstiehl.

Une note de M. J. Welter sur un appareil à pulvériser l'eau au moyen de l'air comprimé pour l'humectation des tissus, est confiée à l'examen de MM. Horace Kœchlin et Eugène Dollfus, auxquels s'adjoindra M. Théodore Schlumberger, comme délégué du comité de mécanique.

Le comité pense qu'il serait préférable que le partage des matières concernant la rédaction du manuel des drogues fût fait en séance du comité, afin qu'il pût être tenu compte des aptitudes spéciales des divers membres.

La séance est levée à 6 heures trois quarts.

SÉANCE DU 13 JUILLET 1870.

La séance est ouverte à 6 heures et demie. — Dix membres sont présents.

Le procès-verbal de la dernière séance est lu et adopté.

M. Bastaert, de Paris, complète les renseignements qu'il a déjà donnés sur son procédé de soufrer dans le blanchiment des laines et des soies. Sa lettre, accompagnée d'une circulaire, est renvoyée à l'examen de M. Gustave Schæffer.

M. Gravitz, élève à l'Ecole des mines, annonce qu'il a découvert un procédé nouveau et économique pour préparer une couleur bleue renfermant de l'alumine et du cobalt. M. Carlos Kœchlin est chargé d'exa-

miner ce produit que l'inventeur déclare inattaquable par tous les réactifs de la voie humide.

La Société industrielle ayant invité les divers comités à désigner chacun deux commissaires chargés de présenter un rapport sur l'opportunité qu'il y aurait à engager MM. les fabricants du Haut-Rhin à faire figurer leurs produits à l'Exposition de Lyon en 1871, le comité de chimie désigne comme commissaires MM. Penot et Gustave Schæffer.

Après avoir soumis au comité la liste des matières à traiter dans le *vademecum*, M. le secrétaire distribue à divers membres la rédaction des articles commençant par la lettre A.

La séance est levée à 7 heures et demie.



Apsopareils à vapeur.

OMIE

Austrielle.

(1)

11

18

6		
5		
4		
3		
2		
1		

Diagramme relevé le 26
Octobre 1869

Machine horizontale

Côté du cylindre avant

Pression à la chaudière 6 atm.

N



Appareils à vapeur.

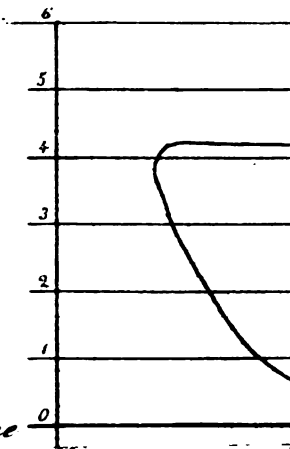
OMIE

ustruelle.

(7)

M

18



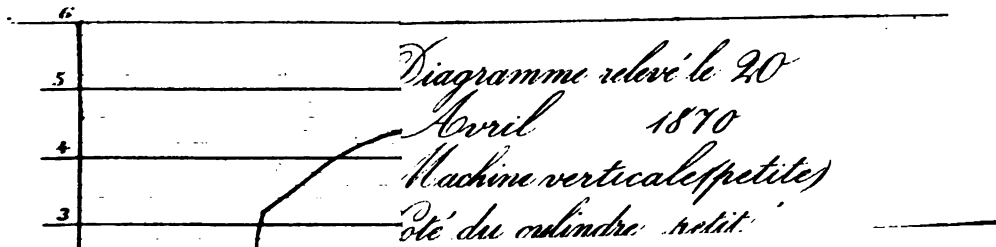
Associatifs à vapeur.

I E
Brille.

(9)

16

18



Associatifs à vapeur.

E

Belle.

(11)

M

18

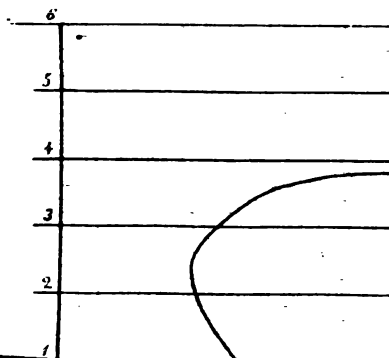


Diagramme relevé le 3

juin 1870

Machine verticale (petite)

Pie du cylindre petit

Pression à la chaudière 5 atm.

Chevaux indiqués 94

Moteur 85

Lignea

1

2

3

4

5

6

Lane 0



1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

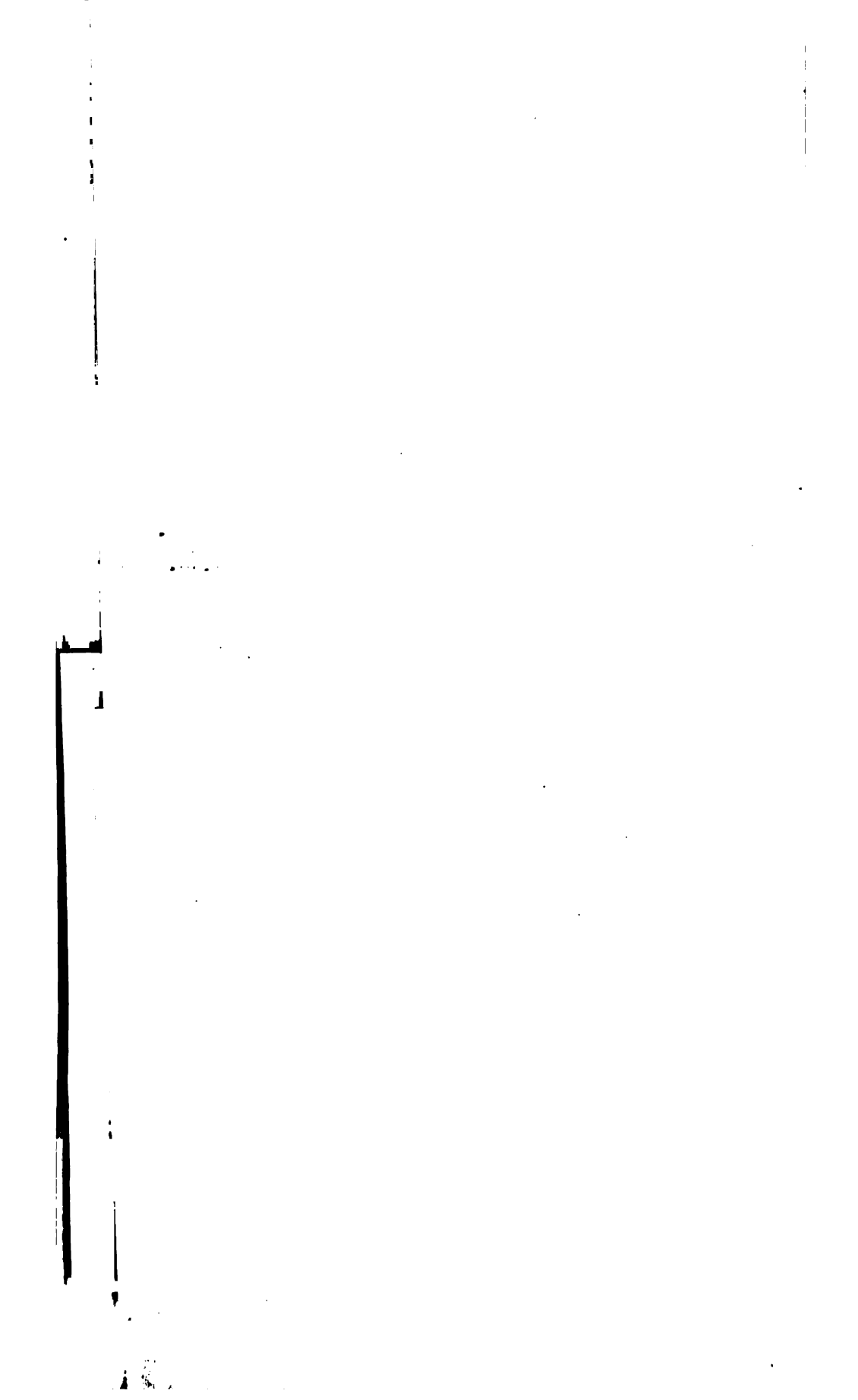
1

1

1

1

1



7

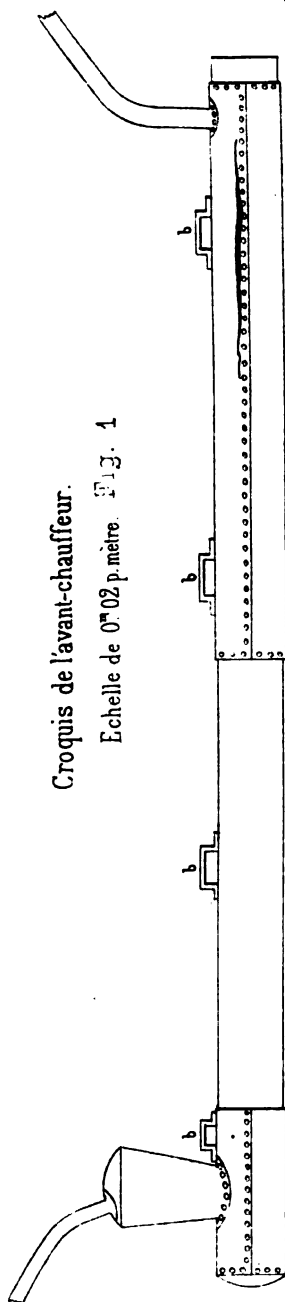
B₁

—

—

Croquis de l'avant-chauffeur.

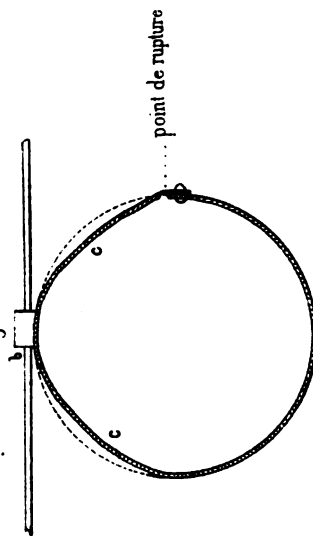
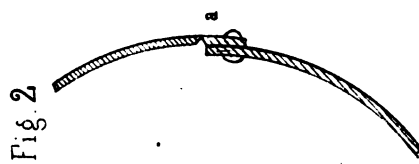
Echelle de 0^m 02 p. mètre. FIG. 1



Coupe de l'avant-chauffeur

Echelle agrandie.

Fig 3.



BULLETIN

DE LA

SOCIÉTÉ INDUSTRIELLE

DE MULHOUSE

(Octobre & Novembre 1870)

RAPPORT

de M. F.-G. HELLER, inspecteur de l'Association pour prévenir les accidents de machines, sur les travaux techniques de l'année 1869-1870.

SÉANCE DU 27 JUILLET 1870.

MESSIEURS,

Durant cette troisième année d'exercice, l'inspection a continué des travaux du même genre que les années précédentes, tant en visites d'établissements qu'en études au bureau.

Lorsque, dans mes tournées d'inspection, je ne trouvais pas de nouvelles dispositions préventives à recommander, je me suis borné à rappeler les mesures citées dans mes notes d'inspection précédentes, lesquelles étaient restées en souffrance.

Les accidents arrivés n'ont en général pas offert un caractère de nouveauté ou de gravité important; ils ont donné suite à quelques rapports peu étendus dont je donnerai plus loin des extraits.

PREMIÈRE PARTIE.

Les principaux travaux élaborés avec le concours des comités de mécanique et de chimie de la Société industrielle sont :

I.

Note sur un système de manchon de transmission sans clavettes.

Pour éviter les dangers que présentent les clavettes saillantes des manchons de transmission, M. Reuleaux, professeur de mécanique à Berlin, a imaginé une disposition que, renonçant à exploiter d'une manière quelconque, il a communiquée à M. Hirn, avec prière d'en faire en son nom hommage à la Société industrielle.

Ce système de manchon est représenté (pl. 1), en trois combinaisons différentes par les fig. 1 et 1 bis, 2 et 2 bis, 3 et 3 bis ; nous indiquons par *A* l'arbre de transmission, *B* le manchon à coquilles, *C* le fourreau extérieur, et *D* la vis de pression.

Dans les trois combinaisons, il existe sur chacun des bouts des arbres à accoupler deux rainures *a a*, se trouvant sur la circonférence de l'arbre en prolongement l'une de l'autre.

Deux coquilles *B B* (voir fig. 1 et 1 bis), munies de languettes *b b*, se logent dans les rainures *a a* et les remplissent exactement. Ces deux coquilles sont tournées coniquement à l'extérieur et maintenues sur l'arbre par le fourreau ou cylindre creux *C*, qui est percé coniquement de même. Ce fourreau est passé sur les coquilles avec lesquelles on le rend solidaire au moyen de la vis *D*, noyée dans l'épaisseur du fourreau.

Par cette disposition, les arbres sont accouplés dans le sens de la rotation ; mais, sauf la pression qu'exerce le manchon sur eux, rien ne les empêche de se séparer l'un de l'autre dans le sens de la longueur. Dans les circonstances où ce cas pouvait se présenter, M. Reuleaux pratique encore sur les arbres, outre les rainures *a a* (voir fig. 2 et 2 bis), des gorges circulaires *c c*, dans lesquelles

s'engagent des nervures intérieures *dd* que portent les coquilles, en empêchant ainsi tout écart possible des arbres.

Le manchon représenté par les figures 3 et 3 bis, est pareil à celui que nous venons d'examiner fig. 2 ; il n'en diffère que par la manière dont est fixé le fourreau *C* sur les coquilles *BB*. Au lieu d'utiliser une vis de pression pour maintenir le fourreau à sa place, M. Reuleaux emploie un pas de vis à l'extrémité des coquilles, tandis que l'extrémité correspondante du fourreau *C* est filetée en écrou. On serre le fourreau au moyen d'une clé spéciale entrant dans les trous *eeee*, également distribués sur l'extérieur du fourreau.

La combinaison de ces manchons est très ingénieuse et atteint le but que M. Reuleaux s'est proposé ; je crois aussi que l'on pourrait l'employer souvent avec avantage pour l'accouplement de certains arbres aux machines, de certaines transmissions, et qu'elle pourrait, dans certains cas où le manque de place le rendrait utile, servir de collet, comme, du reste, semblent l'indiquer les tracés.

Cependant nous croyons devoir observer que la construction de ces manchons exige un ajustage très soigné ; elle nous paraît donc être plus coûteuse et présenter, lorsque le manchon se trouve entre deux supports, moins de solidité que certains manchons d'accouplement usités depuis très longtemps, et dépourvus également de clavettes saillantes. Entre autres, nous citons les manchons à plateaux fixés sur les arbres par des clavettes encastées ; ces manchons sont accouplés par des boulons dont les têtes et les écrous sont noyés dans les plateaux, et ne présentent ainsi aucune partie saillante pouvant occasionner un accident.

Ces manchons sont d'une solidité prouvée par une longue expérience, et ils présentent l'avantage de permettre un démontage des arbres, sans obliger à décaler les manchons, excepté si l'on doit déplacer une poulie ou une roue se trouvant entre deux manchons ; il suffit alors de démonter la partie du manchon qui se trouve sur le bout de l'arbre par lequel on veut faire passer la poulie, ou la roue à changer.

Nous avons, du reste, indiqué comme disposition la moins coûteuse et la plus facile à appliquer aux transmissions déjà existantes, des systèmes de boîtes au moyen desquelles on couvre les clavettes saillantes servant à fixer les manchons, les roues ou les poulies ¹.

II.

Conseils aux directeurs et contre-maîtres sur la manière de régler les machines à imprimer à rouleaux gravés, commandés par une roue principale à côté du cylindre presseur ².

La construction de ces machines, notamment la combinaison et la disposition des roues, les fréquents changements des rouleaux gravés et de leurs roues, ainsi que certains réglages que l'on ne peut effectuer que pendant la marche de la machine, toutes ces circonstances réunies empêchent de couvrir ces engrenages d'une manière pratique, qui ne complique ou n'entrave pas entièrement le travail.

En face du danger et de cette difficulté, il est indispensable, pour prévenir les accidents, d'observer des mesures de précaution dont j'énumère ici les principales, pendant les quelques manœuvres qui offrent du danger lorsqu'elles doivent être effectuées pendant la marche.

Avant tout, il est nécessaire que tous les pignons des rouleaux

¹ Voir au compte-rendu de 1867-1868. page 22.

² Dans nos tournées d'inspection, nous avons pu remarquer que la manœuvre des machines à imprimer varie d'un atelier à l'autre. et souvent, dans le même atelier, d'un imprimeur à l'autre. Aussi, quand on examine d'un peu près la manière dont s'y prennent les ouvriers, on observe souvent qu'ils s'exposent bien inutilement à des accidents. Cette question paraît donc ne pas avoir été encore étudiée à fond. Réglementer dans ces circonstances est difficile, surtout lorsque la variété des machines et des genres de fabrication est grande ; on ne peut, dans ces cas, que donner des instructions générales, et c'est dans ce sens qu'est rédigée la présente note. Elle a pour but d'engager les directeurs et contre-maîtres à étudier ces manœuvres de la machine, afin de pouvoir donner aux ouvriers des instructions sur la manière dont elles doivent être exécutées.

Quand une expérience prolongée aura permis de juger les manières les plus rationnelles, il deviendra facile d'établir une réglementation logique.

gravés soient ajustés de manière à ce que leurs faces extérieures soient à fleur de la couronne de la roue de commande ; ils doivent la dépasser de quelques millimètres, plutôt que s'en trouver en retraite.

Si le constructeur avait négligé de remplir cette condition si essentielle, il serait urgent de faire les corrections nécessaires, car les pignons n'étant pas bien alignés, l'ouvrier, en réglant le rapport des rouleaux, serait gêné, et serait, par conséquent, plus exposé à être pris dans les engrenages en mouvement. Outre le danger que présente ce déplacement des pignons, il produit encore une usure inégale et de fréquents endommagements de la denture des roues.

Les quatre réglages suivants sont nécessaires pour établir une impression correcte.

1^o Réglage des rouleaux gravés parallèlement à la surface du cylindre presseur.

La disposition des vis de rappel *a* (pl. 1, fig. 4 et 5), moyennant lesquelles ce réglage s'effectue, offre du danger si on le fait pendant la marche, surtout si les machines sont montées avec de grands rouleaux et de grands pignons de commande. Il serait prudent, dans ces cas, d'arrêter la machine pour faire ce réglage.

2^o Mise en avance ou en retard, ou, comme l'on dit, mise au rapport de la circonférence des rouleaux gravés.

Ce réglage doit, autant que les circonstances le permettent, être fait par les vis de rappel *c*, qui sont sur le côté extérieur des moyeux des pignons commandant les rouleaux gravés.

L'on doit, *autant que possible, s'abstenir* d'effectuer ce réglage par les vis *a*¹.

¹ Puisqu'en touchant l'une des vis *a*, il faut également toucher à l'autre, et qu'il y a par conséquent perte de temps, et plus de chances de déchets que lorsqu'on ne règle que par la seule vis *c*, qui met le rouleau, *sur toute sa longueur*, en avance ou en retard.

Nous reconnaissons qu'il existe des machines où le réglage par la vis *c* devient difficile ou dangereux, et où l'on est forcé d'avoir recours aux vis *a* ; mais hors ces cas exceptionnels, il convient d'opérer ce réglage au moyen de la vis *c*.

Durant l'opération du réglage par la vis *c*, la marche de la machine doit être ralentie autant que possible, ou, de préférence, être arrêtée entièrement.

On doit opérer avec une broche (fig. 6) *droite*, et non *crochue*, de 22 à 25 centimètres de longueur, laquelle se manie par le gros bout.

3^o Déplacement latéral, c'est-à-dire mise en rapport en sens de la largeur du tissu.

Il se fait par la vis *b*, se trouvant sur le porte-coussinet, près de l'axe du rouleau gravé et parallèle en direction avec ce dernier.

La clé à écrou (fig. 7), servant à faire ce réglage, doit avoir une longueur de 50 à 55 centimètres, et se terminer en forme de broche, afin de pouvoir servir alternativement et selon le besoin, soit de clé, soit de broche.

4^o Réglage de la pression des rouleaux contre le cylindre presseur.

Ce réglage, qui a pour but d'établir une pression égale sur les deux bouts des rouleaux, peut se faire pendant la marche de la machine, parce que les vis *d*, par lesquelles il s'effectue, sont dans une position qui n'offre pas de danger.

Outre les précautions générales qui précèdent, il nous semble prudent, si la place libre entre la machine et son moteur le permettent, d'établir une barre soit en bois, soit en fer, en avant des engrenages et à une distance convenable pour ne pas gêner le réglage et les changements des rouleaux. Cette barre aurait l'avantage de servir de point d'appui à l'ouvrier pendant le réglage, et d'empêcher les passants de s'approcher trop des engrenages.

Il conviendrait également d'établir une planche de 15 à 20 centimètres de hauteur, maintenue sur le plancher en dessous de la barre, au moyen de supports à coulisse, permettant l'enlèvement en cas de besoin, empêchant les accidents qui peuvent survenir à la suite d'un glissement, ou de la chute d'un passant.

EXPLICATION DES FIGURES.

Planche 1, fig. 4, vue de face. Fig. 5, vue de côté d'un support de rouleau gravé avec son porte-coussinet.

A. Extrémité du mandrin sur laquelle est monté le pignon B.

C. Roue de commande calée sur l'arbre moteur, à côté du cylindre presseur.

a. Vis de rappel servant à régler les rouleaux gravés parallèlement à la surface du cylindre presseur.

b. Vis de rappel servant à établir le rapport latéral des rouleaux.

c. Vis de rappel servant à régler le rapport de circonférence des rouleaux.

d. Vis par laquelle on règle la pression des rouleaux.

Fig. 6. Broche pour la vis c.

Fig. 7. Clé à écrou et à broche pour la vis b.

III.

Etude sur les monte-charges ¹.

CHAPITRE 1^{er}.

Introduction.

En se reportant au compte-rendu de 1868-69, l'on y remarquera la relation d'un accident qui, par sa gravité, a amené l'Association à rassembler des documents sur les modes de construction des monte-charges, et notamment sur les mesures de précaution que les propriétaires de ces appareils ont pu juger propres à diminuer les chances d'accidents. Des demandes de renseignements ont été adressées à cet effet à plusieurs industriels et constructeurs de notre pays et du dehors. Il nous est parvenu un certain nombre de réponses, parmi lesquelles nous citerons les suivantes, comme renfermant des détails plus ou moins complets

¹ La question qui fait l'objet du présent travail a trait principalement aux monte-charges employés dans les divers établissements industriels, où il y a à transporter d'un étage à l'autre des marchandises et parfois aussi des personnes, et où la proximité de nombreux ouvriers, et surtout des enfants fait craindre les accidents.

Dans les moulins, l'absence d'enfants et le personnel relativement restreint et intelligent crée d'autres circonstances ; mais il serait cependant à désirer que l'on appliquât là aussi des mesures préventives efficaces.

sur la construction, des renseignements, ou des conseils divers ¹ : ce sont celles de *MM. Escher, Wiss et C^e, constructeurs à Zurich*, contenant une description et un dessin du système dont ils ont construit beaucoup d'appareils. (Voir, pour la commande spéciale, § 1, chap. II; pour le parachute § 7, chap. II; le couloir et le système de débrayage §§ 8 et 9, chap. II.) Recommandation spéciale d'une visite régulière du mécanisme ².

Fauquet-Lemaître, flateur à Bolbec, contenant quelques renseignements sur la construction d'un monte-charge à deux cordes ³.

Wilh. Geigy et C^e, flateurs à Steinen, contenant la description sommaire d'un petit monte-charge (pour 20 kgr.), genre monte-sac de moulin, desservi par un ouvrier spécial, à couloir isolé au moyen d'une barrière.

Gros, Roman, Marozeau et C^e, manufacturiers à Wesserling, contenant un dessin du parachute système Fontaine, appliqué dans leurs établissements (voir § 7, chap. II), et une communication des mesures de précaution observées à leurs appareils, dont l'un est muni d'une corde, et l'autre d'une chaîne de Galles engageant dans une roue à dents ⁴.

¹ Pour des motifs que l'on pourra facilement apprécier, nous évitons ici toutes les relations d'accidents qui nous ont été communiquées; on les retrouvera plus loin, au chapitre III, sans indication des noms.

² « L'expérience a prouvé que pour la sûreté en général il est absolument nécessaire de faire visiter et examiner régulièrement tout appareil mécanique, afin de s'assurer que toutes les parties soient en bon état, bien nettoyées et lubrifiées, c'est-à-dire fonctionnant régulièrement. »

³ « Je n'ai appliqué aucun frein, mais j'ai cru obtenir une garantie suffisante en faisant l'application de deux câbles au lieu d'un seul. De plus, le couloir descend de deux mètres en contre-bas de la course nécessaire, et cette partie de deux mètres n'est pas cylindrique : elle est conique; de sorte que, si la rupture des câbles avait lieu, la cage ne pourrait arriver au fond qu'après avoir rompu toute la charpente de cette partie conique du couloir, ce qui atténuerait considérablement le choc. Le couloir est complètement clos et il y a des portes à chaque étage de l'atelier pour le service, lesquelles ne doivent être ouvertes et fermées que par la personne chargée de faire fonctionner le monte-charge. »

⁴ « Nous n'avons pas pris d'autres précautions pour empêcher l'accès au couloir que de simples barrières en bois, qui peuvent s'enlever lorsque cela est nécessaire;

Hausmann, Jordan, Hirn et C^e, filateurs à Colmar, contenant une description détaillée de la construction et des dispositions préventives appliquées à leur monte-charge ¹.

Antoine Herzog et C^e, manufacturiers au Logelbach, relatant l'application qui avait été faite d'un monte-charge ordinaire à leur filature du Logelbach, incendiée depuis, monte-charge qui n'a pas été rétabli de crainte d'accidents, vu que la cage s'était brisée plusieurs fois à la suite de ruptures de cordes, sans que, bien heureusement, aucun malheur ait été à déplorer.

Ch. Kestner, fabricant de produits chimiques à Thann, contenant la description succincte d'un monte-charge à chaînes ², mû par un petit moteur à vapeur spécial. (Voir § 1, chap. II.)

Aug. Lalance, ingénieur à Mulhouse, avec qui j'ai eu à la suite de l'accident un entretien verbal, a lu au comité de mécanique de la Société industrielle une note tendant aux mêmes conclusions

l'un des monte-charges fonctionne dans une cage d'escalier dont la rampe se trouve, jusqu'à une certaine hauteur, garnie d'un grillage métallique ; l'autre monte-charge est placé en dehors du bâtiment, dans une cage spéciale à laquelle on n'a accès que par le haut ou tout à fait par le bas et d'un seul côté. »

¹ « Il n'y a ni parachute, ni frein : la sécurité repose sur l'emploi de deux câbles en chanvre de 30 ^{mm} de diamètre chacun, qu'on a soin de maintenir toujours en bon état. — Le couloir de parcours est clos en planches. A chaque étage est pratiquée une porte à deux battants manœuvrée par la soigneuse *seule*, qui est cependant chargée d'autres occupations accessoires. — Il y a une soigneuse par étage. — Au dessus de chaque porte se trouve une fenêtre ou vitrage, qui permet d'observer la marche de la cage. Au dessous du plancher de la cage est attachée une toile de 3 mètres de longueur ; l'arrivée de cette toile prévient de l'approche de la cage, qui autrement pourrait surprendre la soigneuse. — Notre système de monte-charge se compose d'un premier arbre moteur, muni d'une grosse vis sans fin entrant dans les dents d'une roue calée sur un deuxième arbre, portant une poulie à deux gorges garnies de cuir, sur lesquelles passent les deux câbles, dont les extrémités sont fixées deux à deux, d'une part au centre de la cage, et d'autre part à un contre-poids, qui fait à *peu près* équilibre à la charge à transporter. La cage met 2 ¹/₄ minutes pour monter ou pour descendre le couloir de 21 mètres (= 9^m,33 par minute).

« Il est interdit aux ouvriers de s'en servir pour monter ou descendre d'un étage à l'autre. »

² « Nous n'avons pas pris de précautions particulières pour empêcher l'accès de l'ouverture supérieure du couloir, ni pour empêcher les gens de s'engager sous la charge. — Pas de frein, ni de parachute. »

indiquées au compte-rendu 1868-69, page 57, et proposant, avec quelques autres détails de construction, l'emploi de cages entièrement en fer, et un système de parachute à pinces, se cramponnant aux nervures de fer en *T*, régnant sur toute la hauteur du couloir et servant de glissière. (Voir § 7, chap. II.)

Ernest Mehl, directeur de la filature de laine peignée d'Augsbourg, donnant la description détaillée d'un des monte-charges qu'il a fait installer dans l'établissement qu'il dirige et qu'a construit la *Maschinenfabrik d'Augsbourg*¹. Mécanisme analogue

¹ « J'ai fait mettre trois cordes à cette cage; de cette façon les cordes sont mieux ménagées, et si un jour l'une des trois venait à casser, il en resterait toujours deux pour tirer ou soutenir la cage, tandis que si la suspension n'avait lieu que par deux cordes, et que l'une vint à rompre, celle qui resterait, tirant d'un côté, pourrait forcer la cage dans le couloir et se rompre également par cet excès de tension (On pourrait encore, si on ne voulait pas mettre trois cordes, rapprocher les deux cordes vers le milieu de la cage.) Pour ma part, je préfère à un mécanisme quelconque d'arrêt ou de parachute, toute disposition donnant de la sécurité à la suspension. — Je fais enduire de temps en temps les cordes avec un mélange de colophane et d'huile, afin d'éviter le glissement qui, du reste, dans ce système n'est pas si dangereux à cause du contre-poids. — La cage est entièrement fermée sur trois côtés, sauf une entaille ménagée pour donner accès à la tringle d'embrayage. Sur le plancher de la cage j'ai fait placer un deuxième plancher de 20 à 25 ¹/₂ d'épaisseur, en bois blanc non raboté, et sans aucune garniture de fer; outre l'avantage de permettre un remplacement facile, et de ménager la cage, cette disposition présente encore celui de donner un appui sûr aux pieds. (C'est en glissant et en tombant dans la cage qu'un ouvrier s'est fait couper la tête dans un établissement anglais.) — La cage est munie d'un mécanisme très simple à cadran, portant les numéros des différentes salles et opérant automatiquement le débrayage à point nommé. — Le couloir adossé au mur est fermé, dans tous les étages et les trois autres côtés, par des grillages solides et assez hauts pour qu'on ne puisse y fourrer ni les bras, ni la tête; ces grillages sont à jour pour éviter de diriger les courants d'air du seul côté de devant. — Sur le devant sont disposées des portes d'une construction légère et solide, et munies d'un ferme-porte. Cette portière se trouve à dessein un peu reculée de l'ouverture du couloir, afin que les imprudents ne puissent pas se pencher trop en avant dans le couloir et se faire attraper par la cage venant d'en haut. — Il peut arriver qu'un imprudent passe sa tête dans le couloir pour voir si le monte-charge est dans un étage inférieur, et qu'à ce moment la cage, descendant d'une salle supérieure, vienne l'atteindre à la tête, ou encore (ce qui a failli donner lieu à un accident assez grave dans nos établissements), pendant qu'au troisième étage, par exemple, on entre avec une voiture dans la cage, quel-qu'un au rez-de-chaussée ne voyant rien bouger, et croyant le monte-charge disponible, embraie au moment où cette voiture du troisième étage se trouve à

à celui décrit par MM. Haussmann, Jordan et Ce; emploi de trois cordes, couloir garanti à tous les étages par un garde-corps de hauteur suffisante, débrayage automatique adapté à la cage, cage fermée sur trois côtés, sonnerie d'alarme pour annoncer si le monte-charge est occupé ou disponible, tels sont les principaux caractères de cet appareil. (Voir au chap. V, § 9.)

Louis Mérian, filateur à Hællstein (Station Steinen), relatant l'abandon d'un monte-charge à corde en fil de fer, dont le fonctionnement trop irrégulier provenait d'une construction défectueuse.

J. J. Rieter et Ce, constructeurs à Winterthur, communiquant un dessin de cage et de parachute, appliqué par eux dans plusieurs établissements. (Voir § 7, chap. II.)

Ch. Rogelet, Gand, Grandjean, Ibry et Ce, manufacturiers à Buhl, contenant leurs observations sur l'appareil qui fonctionne chez eux ¹.

E. Salva, ingénieur à Rouen, communiquant la description et les dessins de parachute qu'il a appliqué aux docks de Rouen. (Voir § 7, chap. II.)

Sarrasin et Heussler, filateurs à Bâle, annonçant que leurs monte-charges sont munis de simples garde-corps, d'une sonnerie d'alarme, et l'un d'un parachute, l'autre d'un frein ².

moitié engagée dans la cage. Pour éviter cette sorte d'accidents, j'ai fait établir une sonnerie d'alarme pour annoncer dans toutes les salles quand la cage est en mouvement, occupée ou disponible. (Voir la description de cet appareil, chap. V, § 9.) »

¹ « Notre monte-charge a une hauteur de parcours de cinq mètres seulement; il nous sert à monter nos marchandises du rez-de-chaussée au premier étage et *vice-versa*. — Nous sommes satisfaits de son fonctionnement, qui est régulier et sans arrêts; nous considérons les chances d'accidents comme difficiles, sinon impossibles. — Notre monte-charge n'est muni ni de frein, ni de parachute; mais les cordes qui servent à élever la cage sont doubles, et chacune d'elles est d'une force de beaucoup supérieure à la charge à enlever; le contre-poids est soutenu aussi par un double câble. Une barrière empêche les gens de s'engager sous la cage. — Notre monte-charge est d'une trop faible force, pour que nous nous soyons occupés de rechercher les améliorations propres à éviter les accidents, d'autant plus que nous les considérons comme impossibles dans les conditions où il est établi chez nous. »

² « L'un de nos monte-charges est muni d'un parachute que nous ne pourrions cependant pas recommander; le second est muni d'un frein manœuvré par l'homme qui règle la montée et la descente. — Il nous semble que pour empêcher les gens

John Sumner et Ce, constructeurs à Manchester, communiquant le dessin d'un parachute construit par J. Hetherington et Sons, Vulcan Worcks, Manchester (voir § 7, chap. II), et annonçant qu'un grand nombre des monte-charges anglais ne sont pas munis de parachutes, mais qu'on leur applique quelquefois deux cordes.

Les lacunes dans les renseignements parvenus, et le manque d'un ensemble complet nous ont forcé à faire nous-même l'étude complète d'un monte-charge, pour lequel nous avons utilisé toutes les rares données isolées qui ont pu être rassemblées. Nous nous sommes efforcés de chercher à approcher d'une machine parfaite, en nous basant sur les conditions reconnues indispensables lors du dernier accident, et surtout sur celles formulées dans le rapport des inspecteurs anglais.

CHAPITRE II.

Description générale des systèmes existants.

Les systèmes de monte-charges en usage actuellement dans les divers établissements industriels, se composent presque toujours d'une plate-forme ou cage, suspendue à une ou plusieurs cordes, auxquelles le mouvement est communiqué, soit par simple adhérence sur une poulie à gorge, dont elles embrassent une partie de la circonférence, soit par enroulement sur un tambour auquel elles sont fixées.

§ 1.

COMMANDES. — L'on voit généralement appliqués, pour les petites charges, des appareils analogues aux monte-sacs de moulins. Le tambour enrouleur est commandé dans un sens seulement, celui de l'ascension, soit directement, soit par l'intermédiaire d'une série d'engrenages, au moyen d'une courroie unique, que l'on fait agir

de s'engager sous la cage, il faudrait enfermer l'appareil dans une espèce de cage en bois, ayant des portes à chaque étage, comme cela se voit dans les monte-charges d'hôtels. »

en se servant d'un tendeur; la descente a lieu par le poids même de la cage, la vitesse étant simplement modérée par une manœuvre convenable du frein qui sert pour produire l'arrêt.

Lorsque le mouvement est actionné dans les deux sens, disposition appliquée de préférence aux grands monte-charges, on remarque généralement des systèmes de commande :

a) Par deux courroies droite et croisée;

b) Ou quelquefois par une courroie unique, actionnant dans un sens ou l'autre, par une combinaison d'un manchon et de trois roues d'angle.

Dans l'un et l'autre cas un frein est nécessaire chaque fois que le mouvement est communiqué directement, ou par l'intermédiaire de pignons, afin d'arrêter le mécanisme lorsque la courroie a quitté la poulie fixe.

Un exemple de cette disposition à courroie unique fonctionne depuis plusieurs années dans les magasins de tissus de MM. Schlumberger fils et Cie. (Voir fig. 1, pl. 5.) — A' est une poulie folle bordée de chaque côté de poulies fixes, dont l'une A , callée sur le manchon m , actionne dans un sens la roue R , c'est-à-dire l'arbre a , au moyen du pignon conique V , tandis que l'autre poulie A , est callée sur l'arbre a_1 , et communique le mouvement inverse à cette roue R , au moyen du pignon conique V_1 . — Remarquons que dans cette disposition la poulie motrice a une largeur triple de celle de la courroie.

Un exemple de la commande par deux courroies droite et croisée est représenté pl. 5, 6, 7, 8. A' et A'' sont des poulies folles; A une poulie fixe calée sur l'arbre a . La poulie motrice a pour largeur cinq fois celle d'une courroie; les deux courroies au repos marchent sur les poulies folles, tout à côté de la poulie A , de sorte qu'un déplacement à droite ou à gauche du débrayage (dont les deux fourches sont solidaires) fait passer sur la poulie A soit la courroie droite, soit celle croisée.

Je citerai, comme se rattachant à cette combinaison, la disposition perfectionnée de MM. Escher, Wyss et Cie, qui, pour éviter

les inconvénients relatifs à tout déplacement des courroies, communiquent le mouvement de deux poulies A' et A'' (tournant également en sens inverse) à des plateaux de friction P' et P'' (pl. 4, fig. 1 et 3). Un levier D , que l'on manœuvre à la main, au moyen des cordes H et H' , permet de mettre les plateaux P et P_1 en contact avec l'un ou l'autre des plateaux P' et P'' , et de faire tourner ainsi l'arbre a , par conséquent le mécanisme, soit dans un sens, soit dans l'autre.

Nous rencontrons encore, comme disposition spéciale, celle d'un petit moteur à vapeur actionnant directement le mécanisme, et portant une disposition de renversement de marche. Cet appareil fonctionne depuis plusieurs années chez M. Ch. Kestner, à Thann ; il n'est pas muni de frein.

§ 2.

MÉCANISMES. — Les organes intermédiaires entre l'arbre de commande et celui du tambour enrouleur (ou de la poulie à gorge) se composent, soit d'une ou de plusieurs paires de roues d'engrenages, soit d'une vis sans fin, faisant marcher une roue à dents inclinées.

La disposition à engrenages ou, comme nous l'appellerons, à *mouvement direct*, nécessite, comme nous l'avons déjà dit, la présence d'un frein, puisque rien ne retiendrait sans cela le mécanisme et la cage, lorsque les courroies sont sur les poulies folles ; tandis que, lorsqu'il existe une vis sans fin, dont le pas est bien proportionné au diamètre, cet organe rend impossible toute marche du mécanisme sous l'influence de la cage chargée.

Cette construction à engrenages a été une des premières appliquées ¹.

MM. André Kœchlin et Ce ² ont établi chez eux un appareil de ce genre dont le mécanisme est représenté planche 5. A un frein F

¹ On en trouve une description dans l'ouvrage de *Andrew Ure* : *The cotton manufacture of great Britain.* » (London 1836.)

² Constructeurs à Mulhouse.

est boulonnée de chaque côté une jante de poulie A et A_1 (représentant donc ainsi la poulie fixe du système ordinaire), et cet ensemble est flanqué à droite et à gauche de poulies folles $A' A''$. La poulie-frein F est calée sur l'arbre de commande a , qui porte à son extrémité le pignon V , commandant, par l'intermédiaire de l'arbre a' , de la roue R' et du pignon r , la roue principale R , fixée sur l'arbre b . Sur cet arbre b est calée une poulie à gorge B , dont l'adhérence est utilisée pour entraîner la corde. A la roue R est encore boulonnée une couronne dentée R_2 , engrenant avec une roue R_1 , qui, calée sur l'arbre b_1 , permet de profiter encore de l'adhérence de la poulie à gorge de renvoi B_1 qu'a nécessité l'emplacement choisi pour la course du contre-poids. Le frein est formé d'une lame métallique f , qui entoure la moitié de la circonférence de la poulie F , sur laquelle elle est sollicitée de s'appuyer par des leviers $q' q'$, munis du contre-poids $q q$. Lorsque la courroie passe sur la poulie fixe, le frein ne doit pas agir; à cet effet, les fourches du débrayage sont fixées à un cadre inférieur suspendu aux tiges pendantes $t t$, qui commandent, par des bielles $t' t'$, des leviers en équerre $l l$, dont la petite branche vient appuyer contre le frein, en forçant le contre-poids de se relever. De cette façon le frein n'agit que pour les positions intermédiaires (soit verticales) des tiges $t t$; et lorsque le châssis oscille à droite ou à gauche, c'est-à-dire lorsque les fourches conduisent l'une ou l'autre des courroies sur la poulie fixe, un des leviers en équerre relève le contre-poids et desserre ainsi le frein.

Avec le système de *mécanisme à vis sans fin*, l'arbre b du tambour ou de la poulie à gorge porte directement d'ordinaire la roue à dents obliques R (pl. 6, 7, 8, 9) que fait marcher la vis V , callée sur l'arbre a . Cette disposition rend le mouvement très simple, puisqu'elle permet de supprimer le frein. L'effort qui se reporte sur l'arbre a , dans le sens longitudinal, en use beaucoup les coussinets à l'endroit des épaulements, surtout s'il n'a pas été pris de précautions particulières à cet égard.

Quant à *l'emplacement du mouvement*, on voit le mécanisme

disposé tantôt directement au dessus du couloir (pl. 6, 7, 8, 9), tantôt à la partie inférieure, dans une chambre attenante au couloir, tantôt dans un endroit quelconque, avec des poulies de renvoi, convenablement disposées (pl. 4, 5).

Avec les tambours enrouleurs, le déplacement de la corde sur le tambour oblige de disposer d'une certaine longueur de corde libre, afin que l'obliquité ne devienne pas trop grande (voir fig. 2, pl. 4). Aussi voit-on avec ces tambours enrouleurs le mouvement souvent placé à la partie inférieure, avec une ou plusieurs poulies de renvoi *B' B''* à la partie supérieure.

§ 3.

MODES D'ENTRAÎNEMENT DES CORDES ET CHÂÎNES. — Les tambours enrouleurs sont d'ordinaire construits en fonte, d'un diamètre fort différent suivant les cas; les cordes ou chaînes se fixent à un crochet qui y est boulonné ou rivé. La jante du tambour est généralement unie et garnie des deux côtés de rebords.

On peut assimiler aux tambours enrouleurs, comme donnant également une traction « positive », les poulies à empreintes pour les chaînes ordinaires et les roues à dents pour chaînes de galles, qui n'offrent, lorsque la cage s'arrête en chemin, aucune élasticité et qui exposent ainsi à des ruptures.

Pour les poulies à gorge ou poulies d'adhérence, elles sont construites soit en bois, soit en fonte. Pour les cordes, les gorges sont le plus souvent demi-rondes, légèrement évasées; pour les chaînes, lorsqu'on n'emploie pas des chaînes à maillons tordus, on pratique dans le fond de la gorge encore une rainure¹, afin de recevoir le maillon qui se présente debout, et d'empêcher ainsi que la chaîne ne se torde et ne se fatigue outre mesure. (Voir pl. 8 et 9.)

¹ Cette disposition est beaucoup employée en Angleterre. M. Th. Schlumberger a eu occasion de l'observer entre autres à Oldham, et a bien voulu nous en communiquer le croquis.

Les cordes embrassent généralement la moitié de la circonférence de la poulie à gorge; dans quelques cas particuliers, où l'on a recherché à obtenir plus d'adhérence, on a augmenté l'arc embrassé au moyen, soit de poulies de renvoi convenablement disposées, que l'on fait participer au mouvement (comme dans le monte-charge de MM. André Kœchlin et Cie), soit de deux arbres parallèles portant des poulies à gorges multiples, sur lesquelles la corde fait plusieurs tours (monte-charge de MM. Schlumberger fils et Cie cité plus haut).

§ 4.

CORDES CONTRE-POIDS. — Les appareils employés jusqu'à présent en Alsace n'ont presque tous qu'une corde unique en chanvre. Cependant quelques cas peuvent être cités comme dispositions à deux cordes en chanvre, avec une corde en fil de fer, avec une chaîne. (Voir au chap. Ier l'analyse de la correspondance.)

Dans un monte-charge établi à Oldham, dont on a bien voulu nous communiquer le croquis, nous voyons deux chaînes placées à droite et à gauche de la cage et portées par deux poulies avec le système de gorge à rainure décrit précédemment.

Dans le monte-charge de M. Mehl, à Augsbourg, on remarque trois cordes montées sur trois poulies à gorge dont l'une au milieu, et les deux autres aux extrémités de l'arbre. (Voir pl. 6.)

Dans la disposition à deux cordes appliquée chez MM. André Kœchlin et Ce, les deux gorges sont rapprochées à une distance de 0^m,10 environ d'axe en axe, et sont tournées dans la même jante.

Comme mode d'attache à la cage et au contre-poids, on emploie d'ordinaire une simple ligature autour d'un solide crochet ou œil fixé à la cage ou au contre-poids.

Les contre-poids employés généralement sont de forme très simple; ils sont pleins ou creux (pour pouvoir en faire varier le poids); ils sont plats d'ordinaire, afin de monter et descendre

dans le couloir à côté de la cage, en glissant dans des rainures pratiquées dans des montants pour guider leur mouvement.

MM. André Kœchlin et Ce emploient une disposition spéciale à deux cordes, qui permet de voir lorsque l'une d'elles s'allonge en annonçant la fatigue qui précède la rupture. La corde de longueur double est attachée à ses extrémités à la cage; au milieu elle passe sur une poulie *Q*, fixée au contre-poids. (Voir pl. 5, fig. 1 et 2.) Au dessus de cette poulie les deux brins *C* et *C* sont rassemblés au moyen de deux petites poulies *c c*, et portent dans l'intervalle deux sortes de brides ou pinces *c' c'* qui, placées à l'origine en regard l'un de l'autre, accusent par une différence de niveau tout allongement inégal des deux brins de corde, et qui, en cas de rupture de l'un de ces brins, viennent buter contre des arrêts et fixent ainsi le contre-poids au brin de la corde qui résiste.

Pour la valeur à donner au contre-poids, on ne paraît pas avoir suivi de règle bien précise. Je relèverai la remarque que contient la lettre de MM. Haussmann, Jordan, Hirn et Cie, d'un contre-poids faisant à *peu près* équilibre à la charge à transporter.

§ 5.

CAGES. — Les cages varient de construction à l'infini, tantôt mixtes en bois et en fer, tantôt entièrement en fer, à l'exception du plancher, que l'on fait toujours en bois, afin d'éviter le glissement, ou la chute de personnes et d'objets.

Quant à la suspension, on rencontre, avec un guidage latéral, la corde attachée, soit au dessus du centre de la cage (voir pl. 4), soit au bâtis entre les deux guides latéraux. Avec un guidage symétrique par deux ou quatre guides, on voit toujours la corde attachée au dessus du centre.

Les cages employées en Alsace sont le plus souvent composées d'un simple plancher *V* (voir pl. 6), reposant sur un cadre en bois *u*, soutenu par quatre tirants en fer *X*, renforcés quelquefois au moyen de poteaux en bois et maintenus à leur extrémité

supérieure par une croix de saint André (pl. 7), ou un cadre en bois *T'* (pl. 6), suspendu au crochet par quatre branches (pl. 7), ou par un sommier *T* (pl. 6).

Les côtés de la cage sont généralement ouverts ; seuls MM. Escher, Wyss et Cie, et M. Mehl nous ont communiqué des dessins de cages garanties d'une manière plus ou moins complète (voir pl. 4 et 6).

Comme fait saillant, nous faisons remarquer la recommandation de M. Mehl, relative à un double plancher en bois blanc non raboté.

§ 6.

GUIDES. — Les guides sont au nombre de deux ou de quatre, placés aux angles ou sur le milieu des côtés (voir les pl. 4 et 6, pl. 2, fig. 3 et 4).

Les guides sont souvent en bois (pl. 2, 6 et 7), quelquefois en fer (pl. 3 et pl. 4, fig. 3, 4 et 5), leur forme présente tantôt un creux (pl. 2, fig. 1, pl. 7 bis, fig. 3), tantôt une section en relief (voir pl. 2, fig. 1, 2, 3 et 4 ; pl. 4, fig. 3, pl. 3, fig. 3 et 5).

§ 7.

PARACHUTES. — Les parachutes n'ont guère, jusqu'à présent, été employés dans les monte-charges de fabrique. Un fonctionnement plus ou moins problématique, et surtout une insouciance générale à cet égard en a restreint l'emploi à quelques cas exceptionnels.

Rarement on a vu autant de dispositions, peu différentes en principe, proposées pour résoudre le problème. Toutes utilisent la rupture, ou le relâchement de la corde, pour permettre à un ressort de faire agir des organes propres à arrêter la cage.

Fontaine, qui proposa le premier un parachute, adopta des crocs, ou dents acérées, qui viennent s'implanter dans les faces intérieures des montants en s'arc-boutant et en tendant ainsi à les

courber et à les écarter l'un de l'autre¹. L'inconvénient d'un écart possible entre les montants, qui annulerait ainsi le fonctionnement du parachute, a conduit Buttgenbac, Walmsby, Boston et d'autres, à préférer des verrous ou des cliquets et à installer aux montants des crémaillères; ces systèmes, cependant, ont été trouvés trop coûteux et produisent des chocs plus prononcés; ils ont été abandonnés presque partout.

Un premier perfectionnement a été fait par Lemaire, en adoptant comme principe de pincer chaque montant entre deux doigts d'une fourche. On a construit alors des systèmes doubles pour chaque montant, composés de crocs, de coins ou de cames excentriques s'appliquant sur les deux faces latérales opposées de chaque montant et supprimant ainsi cette tendance qu'avaient les montants à s'écarter, en permettant, pour la même raison, de réduire leur section et de rendre leur remplacement moins onéreux.

Citer les nombreuses dispositions proposées serait donner une liste fort longue que ne comporte pas le cadre que nous nous sommes tracé²; je dirai seulement que l'on paraît préférer les systèmes à cames, et que, concurremment à ce système, on recommande également encore plusieurs dispositions à pinces; au nombre des plus connues on peut citer celles de Fredureau, d'Aytoum et d'autres, composées d'une pince solidement construite, épousant avec un faible jeu la forme du guide, et articulée latéralement à la cage; lorsque la corde se rompt, un ressort fait

¹ Ce système fonctionne encore dans quelques établissements d'Alsace. Celui qui est établi chez MM. Gros, Roman, Marozeau et C^{ie} se compose (pl. 3, fig. 1 et 2) de deux crocs *cc*, articulés aux extrémités de la bielle ou entretoise mobile *e*, et soutenus par des supports à coulisse *ss*. Le crochet de suspension *O* est fixé au milieu de la bielle *e*, sur laquelle vient appuyer le sommier *T* qui supporte la cage au moyen des tirants en fer *XX*. Un ressort en spirale *r*, logé dans ce sommier *T* et maintenu comprimé entre ce dernier et la bielle *e*, se détend lorsque le câble se rompt et que, par conséquent, cette tension cesse; la bielle *e* est repoussée en bas, ce qui, par la présence des supports *ss*, produit un écartement des extrémités des crocs *e*, et les fait engager dans les montants.

² Le lecteur trouvera d'amples détails dans *Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure*, Bd. II, p. 254, Bd. X, p. 350 et 461, Bd. XII, p. 353 et 499.

Bull. de la Soc. d'Encouragement, T. XVI, p. 273.

obliquer cette pince, lui fait saisir le guide, en produisant ainsi l'arrêt de la cage (voir pl. 3. fig. 6).

Les systèmes de parachute n'ont généralement été appliqués qu'avec des montants en bois ; on craignait qu'avec des guides en fer on ne pourrait éviter le glissement. Il paraît cependant qu'avec des guides en métal, les parachutes à cames en excentriques ou à pinces fonctionnent convenablement. Communication nous a été faite à ce sujet d'une disposition due à M. Salva, appliquée aux docks de Rouen, et fonctionnant, nous écrit-on, d'une manière satisfaisante.

Nous donnons ici la description du parachute avec excentriques dentelés pour guides en bois, construit par MM. Rieter et Cie¹. Il se compose de quatre cames en excentriques *cccc* (pl. 2, fig. 1, 2, 3), à surface dentelée, placées de chaque côté des deux montants *MM*. Elles sont montées sur les extrémités de deux arbres *xx*, maintenus parallèles à une distance invariable par deux pièces en fer forgé *ee*, qui portent en outre les mains de guidage *GG*, et qui sont reliées par la traverse en fonte *T*. Au milieu de chacun de ces deux arbres *x*, est calé un manchon *YY*, sur lequel sont fixées les extrémités de deux chaînettes dont l'une, *y*, fixée au crochet de suspension (qui est mobile sur une certaine hauteur de course), est tirée tant que la cage est suspendue à la corde *b*, en dégageant, par conséquent, les cames excentriques *cccc*, et en tendant, au moyen de chaînettes *y'y'* les ressorts *rr*, qui sont boulonnés à la traverse *T*, et qui doivent agir et faire tourner les excentriques en cas de rupture de cordes.

Le parachute à cames excentriques pour guides en fer, de M. Salva², comprend, outre le parachute proprement dit, un amortisseur pour atténuer le choc que cause l'arrêt brusque d'une cage descendant à grande vitesse. Quatre secteurs en excentriques *cccc* (pl. 3, fig. 3, 4 et 5) tournent autour de leurs tourillons *xxxx*, maintenus

¹ Constructeurs à Winterthur.

² Ingénieur à Rouen

deux à deux à une distance invariable par des entretoises *ee*. Les secteurs *cccc* présentent à l'intérieur une partie en saillie *iiii*, contre laquelle vient appuyer l'extrémité du ressort *rrrr*. Ces ressorts sont tendus tant que les secteurs en excentriques sont maintenus dégagés par les chaînettes *yyyy*, attachées à l'anneau de suspension *O*. Le bâtis de la cage *X* est également suspendu à cet anneau par quatre chaînes *c'c'c'c'*. Les entretoises *ee* portent des tirants *tttt*, entre l'extrémité inférieure desquels, et la partie supérieure de la cage, sont maintenus quatre forts ressorts *RRRR*. Lorsque la corde se rompt, les chaînes *c'* et *y* deviennent libres, le parachute agit et arrête immédiatement les entretoises *ee* et les tirants *tttt*. La cage *X* continue à descendre, en glissant le long de ces tirants *t*, et en comprimant les ressorts *R*; elle trouve ainsi une résistance croissante qui annule peu à peu sa vitesse, et supprime par conséquent tout choc.

Le système de parachute à pinces, agissant sur des guides en fer (*T*), que nous devons à l'obligeance de MM. Escher, Wyss et Cie¹, est représenté pl. 4, fig. 1, 2 et 3. Les deux mains de guide *GG* sont aux extrémités d'un même arbre *x*, et peuvent tourner en même temps que cet arbre. Tant que la cage est suspendue à la corde, celle-ci, par le levier *y*, maintient les mains dans leur position droite; dès que la corde rompt, les ressorts *rr* agissent, font obliquer, au moyen des leviers *yy*, les mains *GG* en leur faisant serrer le montant *M* avec une force que l'on peut proportionner en tendant plus ou moins les ressorts *rr*. Nous ferons remarquer que dans ce système, contrairement à ce que nous avons vu dans ceux décrits ci-dessus, l'arrêt n'est pas subit, le parachute et la cage continuent à glisser le long des montants en atténuant la vitesse et en l'annulant dans un temps d'autant plus court, que les ressorts *rr* sont plus tendus, et que la cage est moins chargée.

Le parachute que proposait M. Lalance², à la suite de l'acci-

¹ Constructeurs à Zurich.

² Ingénieur à Mulhouse.

dent, repose sur l'emploi de fers à T comme montants de guide. Il est du reste analogue, quant au principe, à la pince d'Aytoum, comme le montrent les fig. 4 et 5, pl. 5, qui le représentent; M figure le montant, l l'un des leviers articulés en son milieu à la cage et présentant à une de ses extrémités un œillet, et à l'autre une fourche entourant la nervure du fer à T .

Le parachute construit par MM. Hetherington et fils (Vulcan Works, Manchester), est du genre à verrous. La fig. 7 (pl. 3) le représente; cc sont deux verrous dont le mouvement est rendu solidaire par le secteur denté c' , et sur lesquels viennent appuyer deux ressorts rr , en les sollicitant de sortir et de venir se loger dans les entailles ménagées dans les montants M . La suspension de la corde C , en agissant sur le secteur denté, maintient les verrous dans leur gaine, et les ressorts comprimés.

Un appareil inventé par Calow¹ est basé sur un tout autre principe; sa description, qu'a bien voulu nous signaler M. H. Ziegler, est donnée par l'*Engineering* du 8 octobre 1869. Le parachute n'est relié d'aucune façon à la corde de traction. Deux cames en excentriques cc sont calées aux extrémités d'un arbre x , traversant horizontalement la cage (voir pl. 3, fig. 8 et 9). Sur cet arbre, un levier à contre-poids q est calé à l'opposé des excentriques, et ce levier est soutenu dans une position horizontale par le ressort r . Tant que la cage est actionnée par le mécanisme, son mouvement est matériellement différent de celui d'un corps tombant librement, et la pesanteur a toujours pour effet de faire peser le levier sur le ressort et de maintenir ce dernier comprimé. Au contraire, dès que la cage tombe sous l'influence de la pesanteur seulement, l'action du contre-poids q sur le ressort est supprimée; ce dernier donc, selon Calow, se détend, le fait rester en arrière

¹ D'après l'*Engineering*, cet appareil est construit par J. Bailey et C^{ie}, Albion Works Salford, appliqué à douze monte-charges. chez MM. Bolckow, Vaughan et C^{ie}, à seize monte-charges de MM. Bell Brothers et à vingt cages d'extraction de la Clay Cross Colliery Company. Cet appareil, cependant, est apprécié d'une manière fort différente. (Voir la remarque page 515.)

par rapport à la cage, en faisant tourner l'arbre et faisant donc agir les cames excentriques *cc*.

§ 8.

DÉBRAYAGES. — Les débrayages en usage aujourd'hui sont généralement composés d'une tige régnant sur toute la hauteur parcourue par la cage, et munie en haut et en bas d'un arrêt fixe qu'entraîne la cage lorsqu'elle arrive à l'extrémité de sa course, afin de produire un arrêt spontané. Le mouvement de cette tringle actionne la fourche de guidage des courroies par une longue barre et un levier à équerre.

Quelques constructeurs ont donné la préférence à une corde passant sur une poulie qui commande par un pignon une crémaillère fixée à la barre du débrayage.

On peut faire remarquer ici la disposition originale qu'ont adoptée MM. Escher, Wyss et Cie, et que l'on trouve décrite à l'article *Commandes*.

M. Mehl a fait installer un débrayeur automatique basé sur un déplacement du butoir fixé à la cage, et venant actionner des arrêts occupant sur la tringle de débrayage pour chaque étage une position différente. *K* (fig. 4 et 5, pl. 6) est un levier mobile en son milieu sur un tourillon et muni en haut d'une aiguille marquant sur un cadran l'étage auquel on veut s'arrêter. Ce levier sert à déplacer, au moyen d'une bielle, un butoir *k*, glissant dans une coulisse fixée à la cage. C'est ce butoir qui vient rencontrer à l'endroit désigné l'un des arrêts *h''* disposés le long de la tringle *H*, en entraînant cette tringle et en actionnant ainsi le débrayage.

§ 9.

MESURES DE PRÉCAUTION APPLIQUÉES, DÉFENSES DIVERSES. — Les mesures de précaution qui se trouvent en vigueur en Alsace peuvent se résumer dans beaucoup de cas en bien peu de mots.

Presque tous les monte-charges ne transportent qu'exclusivement des marchandises. Les mesures de précaution imposées ont

d'ordinaire consisté à attribuer le service du monte-charge à un soigneur aidé de quelques manœuvres, soit à plusieurs soigneurs (un par étage.)

Quelques-uns des monte-charges ont un couloir entièrement ouvert, garanti par une simple barre; d'autres fois il existe un garde-corps de 0^m,80 à 1 mètre de haut, en planches ou en barreaux de fer, ou on trouve quelquefois enfin un tambour entièrement fermé sur toute la hauteur et muni de portes. Ces portes sont vues de l'intérieur, en retraite sur le reste du couloir, et présentent par conséquent un vide de l'épaisseur du mur ou de la cloison dans lesquelles elles sont pratiquées¹.

Ces portes permettent en tous temps l'accès du couloir². Une défense est parfois affichée, interdisant sous peine d'amende le transport de personnes, ou quelquefois mentionnant une défense pour la mise en marche par les personnes qui n'en ont pas été spécialement chargées.

Dans le but de prévenir un embrayage inopiné pendant que la cage est occupée, MM. Sarasin et Heussler et M. Mehl ont fait installer à leur monte-charge un système de sonnerie. M. Mehl a bien voulu nous communiquer un croquis de son appareil (voir pl. 6, fig. 1, 2 et 3). Il se compose d'une tringle verticale *H'*, traversant tous les planchers et portant à chaque étage un timbre ou sonnette à marteau. Cette tringle est bien équilibrée au moyen d'un contre-poids, et peut être descendue ou remontée d'une certaine quantité que règlent des arrêts. En face de cette tringle se trouve un petit arbre vertical *Z*, qui traverse également toutes les salles et qui, étant mû par la transmission, tourne toute la journée, et porte à la hauteur des sonnettes des doigts *zz*. Avant d'entrer dans la cage, on tire la tringle *H'*, ce qui fait marcher simultanément toutes les sonnettes et avertit ainsi dans chaque salle ceux qui pourraient avoir à se servir du monte-charge qu'il est occupé.

¹ Seuls, les inspecteurs anglais ont recommandé les portes à fleur avec le couloir.

² Il ne nous est pas parvenu d'avis signalant l'emploi de serrures à clef pour empêcher l'accès.

Le grand monte-charge de MM. André Kœchlin et Cie est installé pour transporter les marchandises en même temps que le soigneur. Celui-ci a l'ordre de ne pas quitter son monte-charge, et de ne pas permettre qu'il soit manœuvré par quelque autre personne. Mis ainsi à même de constater les moindres irrégularités, ce soigneur a à visiter régulièrement le mécanisme, à pourvoir au remplacement des cordes : il est responsable de son monte-charge. — Le couloir de ce monte-charge n'étant fermé que sur deux côtés latéraux, l'accès est libre à tous les étages, et la cage n'est garantie que d'un côté (extérieurement) au moyen d'une barre mobile destinée à empêcher qu'on ne dépasse la cage avec les trucs ou voitures.

CHAPITRE III.

Des principaux accidents à prévoir.

Nous essayons de grouper ici, d'une façon méthodique et concise, les principaux accidents, en les classant pour plus de clarté dans un tableau par ordre de circonstances, en indiquant leurs causes et leurs effets.

CIRCONSTANCES	CAUSES	EFFETS
Absence ou défectuosité des moyens de garantie pour le couloir et la cage	a) Accès libre au couloir.....	Chute de personnes dans le couloir. Chute d'objets sur la cage. Chute d'objets transportés sur les personnes voisines atteinte par la cage de personnes se trouvant trop près du couloir (blessures ou chute des personnes dans le couloir).
	b) Couloir trop écarté de la cage	Chute des personnes ou des objets transportés.
	c) Présence de pièces ou de parties du couloir frôlant la cage	Ecorchures, ou écrasement de membres des personnes transportées.
	d) Callage entre les guides, pendant la descente avec le système de mécanisme à tambour enrouleur).	
	e) Glissement de la corde sur la poulie à gorge.	
Chute de la cage sans qu'il y ait rupture de câbles	f) Corde sortant de la poulie à gorge.	
	g) Décallage des roues, poulies, tambours, ou déplacement de la vis sans fin.	
	h) Rupture de pièces du mouvement construites trop faibles.	Chute de la cage sur les personnes se trouvant en-dessous.
	i) Dé rangement du frein, ou rupture de la courroie pendant la marche (avec le système de mécanisme à mouvement direct).	Chute des personnes transportées.
	k) Callage de la cage dans les guides pendant l'ascension (avec le système à tambour enrouleur).	
	l) Callage du contre-poids pendant la descente (avec le système à poulie à gorge).	
Rupture de câbles.....	m) Excès de charge.	
	n) Corde sortant de la gorge, s'engageant dans les pièces du mouvement et s'y faisant déchirer.	
	o) Endommagements extérieurs.	
	p) Ligatures mal faites.	
	q) Usure de cordes.	
	r) Mise en marche à un autre étage.	Chute d'objets sur les chargeurs, ou des chargeurs eux-mêmes.
Embrayement inopiné...	s) Grippement d'une poulie folle.	Coinçage de la marchandise entre la cage et le plancher.
	t) Débrayage mal établi ou dérangé.	Rupture de pièces du mouvement.
Débrayement manqué forçant la cage ou le contre-poids dans le mouvement supérieur.	u) Grippement d'une poulie folle.	Rupture de la corde avec chute de la cage ou du contre-poids.

Nous donnons comme note ici plusieurs observations et les relations de quelques accidents qui nous ont été communiqués.

a) Les accidents que nous ¹ pourrions redouter ne proviendront donc pas du monte-charge ; mais une ouvrière imprévoyante, imprudente ou téméraire, pourra toujours faire une chute qui lui coûtera la vie, en se jetant par une des portes avant que la cage n'ait passé, ou lorsqu'elle a passé depuis quelque temps.

Une fille et un jeune homme ont été tués en tombant d'un étage supérieur dans la cour ².

b) Deux garçons montaient ensemble par le monte-charge ; l'un d'eux, ayant été légèrement poussé par l'autre, perdit l'équilibre et tomba de la cage jusqu'au fond du couloir, bien que toutes les portes fussent fermées. — Comment cela a-t-il pu arriver ? Les portes du couloir, au lieu d'être placées à fleur avec la surface intérieure du couloir, étaient placées extérieurement, et chaque ouverture de porte, vue de l'intérieur du couloir, présente un enfoncement égal en profondeur à l'épaisseur du mur ; il reste donc entre la porte et le plancher de la cage un espace suffisant d'ordinaire pour permettre le passage du corps d'un homme qui peut ainsi tomber au fond du couloir ³.

c) Voir l'accident relaté dans la lettre de M. Mehl, chap. Ier, page 486.

Les portes, qui, vues de l'intérieur, se trouvent en retraite de l'épaisseur du mur, présentent toujours un espace trop grand entre le bord du plancher de la cage et cette porte, car l'espace, fût-il seulement de quatre ou cinq pouces, permettrait toujours à un bras, ou à la jambe d'une personne qui aurait perdu l'équilibre de s'engager et d'être brisés ou emportés ³.

Un jeune homme, pendant l'ascension de la cage, se tenait avec la main droite au cadre supérieur de la cage. A l'approche du plancher supérieur, il eut la main pincée entre ce cadre et la solive du plancher : un peu moins de jeu, et au lieu d'avoir la peau arrachée, il aurait eu la main enlevée.

d) Voir la relation d'un accident au compte-rendu de 1863-69, page 56.

¹ Extrait d'une lettre de MM. Haussmann, Jordan, Hirn et C^o.

² Extrait du Rapport des inspecteurs anglais de 1860.

e) Cinq personnes visitaient l'établissement, et voulant descendre du quatrième étage, elles prirent place sur la cage d'un monte-charge (muni de plusieurs cordes). On avait donné l'ordre de graisser le guidonnage en fer, et par erreur, le soigneur avait graissé les cordes avec du savon ou du suif. Le monte-charge fut embrayé; entre le second et le premier étage on commença à s'apercevoir que la vitesse augmentait; les cordes glissaient dans leur gorge. Il fut impossible d'arrêter au rez-de-chaussée. La cage tomba dans le sous-sol et on en retira deux personnes avec une jambe fracturée, deux avec une jambe luxée gravement, et la dernière enfin avec les deux jambes légèrement froissées.

On se rappelle encore l'accident arrivé l'année passée en Normandie qui, causé également par glissement de la corde, coûta la vie à quatre personnes.

q) Pendant qu'une jeune fille était occupée au chargement, la corde (en fil de fer) cassa et la cage tomba jusqu'au rez-de-chaussée. La fille fut atteinte, tomba la tête en avant dans le couloir, et fut tuée sur le coup.

CHAPITRE IV.

De la valeur des différents modes de construction en usage, et des meilleures dispositions à adopter.

L'examen fait dans le chapitre précédent montre que les causes d'accidents les plus fréquentes sont, comme on pourrait les appeler, extérieures, c'est-à-dire indépendantes du mécanisme proprement dit, et qu'elles proviennent surtout de la manière dont sont établis le couloir, la cage et les cordes. Il y a donc lieu d'examiner la manière rationnelle dont il faut construire ces parties et de développer ensuite les conditions qu'il faut remplir dans la construction du mécanisme.

COULOIR ET CAGE. — Le § a démontre la nécessité d'appliquer des moyens de garantie au couloir et d'en tenir les portes constamment fermées tant que la cage est éloignée. On peut établir à cet effet à chaque porte, soit des serrures dont la clé est entre les mains du soigneur, soit une disposition mécanique. L'emploi

de la serrure n'est pas pratique, puisque le soigneur peut négliger de fermer sa porte, et placer ainsi le monte-charge dans les conditions défectueuses ordinaires. Il faut donc appliquer à chaque porte un système d'enclanchement, une butée ou un arrêt, qu'actionne, à son approche, la cage, pour permettre d'ouvrir la porte ¹.

La conséquence du § *b* est que la cloison du couloir doit se rapprocher de la cage le *plus possible* (soit à 0^m,02 ou 0^m,04) *sur tous les côtés de ladite cage qui sont ouverts*, et que cette cloison doit régner *sur toute la hauteur*. Vis-à-vis des côtés fermés de la cage il faut, suivant § *a*, éviter toute atteinte possible par la cage des personnes voisines; on comprend qu'un garde-corps de 1 mètre de haut n'offre pas assez de garantie; il faut adopter au moins 1^m,50 en écartant ce garde-corps d'au moins 0^m,80 de la cage. Si l'on porte la hauteur de ce garde-corps à 2^m,25, on pourra réduire la distance à 0^m,20; mais en tous cas, il est préférable de fermer entièrement le couloir sur toute la hauteur, auquel cas on peut se rapprocher encore davantage de la cage.

Suivant § *c*, on voit que les parties de la cloison du couloir qui se trouvent en face des côtés ouverts de la cage doivent être parfaitement unis; les portes doivent faire suite à la cloison, et il ne doit y avoir nulle part de parties saillantes où l'on puisse rester accroché.

Le couloir peut se clore en planches ou en treillage à lattes suffisamment serrées, lorsqu'on veut éviter l'emploi de fenêtres pour éclairer l'intérieur ².

La cage doit être fermée, comme nous l'avons vu plus haut, sur tous les côtés que n'affleure pas la cloison du couloir. Ces parois de la cage présentent l'avantage de constituer un appui pour les objets transportés; on cherchera donc à opérer le service du monte-charge d'un seul côté en garnissant la cage des trois autres

¹ J'exposerai plus loin l'utilité d'une serrure à ressort et à clé, dans le cas où l'on confie la manœuvre du monte-charge à un soigneur.

² M. Lalance propose dans sa note de renfermer le monte-charge sur toute sa hauteur dans une cage en maçonnerie ou en tôle de fer, le bois présentant un danger en cas d'incendie.

côtés avec des parois. Ces parois se font en planches ou en treillage, sur une hauteur suffisante, et il convient de munir la cage d'un toit, dans le but d'empêcher la chute sur les personnes transportées d'un bout de corde, d'une pièce de mouvement ou d'un corps quelconque et cependant mobile pour permettre l'inspection des cordes. La construction de la cage doit être étudiée de façon à allier autant que possible quelque légèreté avec une solidité parfaite. On peut donner sous ce rapport la préférence dans une certaine mesure au fer¹. Pour le plancher de la cage, M. Mehl a adopté, et nous recommanderons avec lui, l'emploi d'un deuxième plancher en bois blanc brut, établi sur le premier, et destiné à faire un plancher de fatigue ou de rechange.

GUIDONNAGE. — Les guides ou glissières, nous démontrent les §§ *d, k, l* du chapitre III, doivent être construits et entretenus avec un soin tout particulier.

On s'est déjà suffisamment étendu sur le danger que présentent les guidages latéraux; il est indispensable d'adopter des guides placés symétriquement par rapport au centre de la cage.

Donnera-t-on la préférence à quatre guides disposés aux angles, ou à deux guides seulement? Chaque système a ses avantages. J'ai adopté deux guides placés au milieu des deux petits côtés de la cage, en raison de la plus grande facilité d'établir leur parallélisme, et de la préférence que l'on semble accorder à cette disposition dans les mines, où les cages ont des charges si lourdes et une marche rapide, et où leur fonctionnement continu ont mis les ingénieurs, mieux que nulle part, à même d'appliquer les systèmes les plus convenables.

Les guides peuvent se faire en bois ou en fer. Le bois est moins coûteux d'établissement, mais il s'use davantage, et peut, par la présence d'esquilles, entraver la marche de la cage. Le fer ne pré-

¹ M. Lalance propose une carcasse en fer à cornière convenablement entretoisée et garnie de croix de Saint-André; le fond et trois des parois verticales garnies à l'intérieur de doublures en planches, le haut formé d'un treillis métallique solide.

sente pas ces inconvénients, mais il est plus coûteux. Les parachutes, nous a-t-on communiqué, lorsqu'ils sont bien installés, s'y cramponnent parfaitement, contrairement à ce qui avait été admis jusqu'il y a peu d'années ¹.

USURE DES CORDES, DIAMÈTRE DES POULIES A GORGE, CHOIX DES CABLES. — L'usure des cordes peut provenir accidentellement de la présence d'une pièce quelconque contre laquelle vient frotter la corde, ou bien, dans les mécanismes à tambours enrouleurs, du frottement des diverses spires de cordes les unes contre les autres; mais cette influence est visible et on peut y remédier. Mais il est une autre grande cause d'usure, qui se traduit par un allongement peu appréciable; donc à l'extérieur, qui provient des courbures et redressements successifs, lesquels, en étirant et refoulant la fibre du chanvre, en changeant la texture d'autant plus rapidement, que ces courbures et redressements sont plus fréquents, et ont lieu sur des poulies d'un diamètre plus petit relativement à celui de la corde, ou sous une pression approchant ou excédant la force de la corde.

Il convient donc de faire travailler la corde avec une tension faible relativement à sa force, c'est-à-dire à en augmenter l'épaisseur, et à rester dans une bonne proportion entre le diamètre de la corde et celui de la poulie ². Ces deux conditions s'ajoutent pour augmenter les dimensions des poulies, ce qui peut dans quelques cas constituer un inconvénient.

Cherchera-t-on des réductions de dimensions en remplaçant la corde de chanvre par un câble en fil de fer, ou par une chaîne? Cette question peut s'envisager à plusieurs points de vue. La propriété caractéristique du chanvre est son élasticité et son allongement avant la rupture. Le câble en fil de fer a une grande force de traction; dans les circonstances favorables il présente d'excel-

¹ M. Lalance propose l'établissement de quatre guides en fer à double T, placés aux angles du couloir, et de huit galets à rebords fixés à la cage.

² *Stührens Ingenieur-Kalender* indique 30 à 50 comme valeur adoptée dans les mines pour la proportion entre le diamètre des poulies et l'épaisseur de la corde

lentes conditions de durée ; mais à force égale il est moins souple que le chanvre, et exige par conséquent des poulies d'un diamètre plus grand. Une chaîne réunit au plus haut point les qualités de solidité, de durée et de souplesse, mais elle manque entièrement de cette élasticité que possède le chanvre, élasticité qui amortit les secousses accidentelles, et qui annonce dans une certaine mesure la rupture prochaine par un allongement ; de sorte que l'on peut, à un moment donné, se trouver avec une charge suspendue à une chaîne dont une secousse accidentelle peut causer la rupture, à l'endroit d'un maillon endommagé, sans aucun symptôme extérieur trahissant la possibilité de cet accident.

Cet examen amène à la conclusion que seulement la chaîne permet par sa nature de diminuer le diamètre des poulies, mais qu'elle ne doit jamais être employée seule ; il faut que toujours elle soit accompagnée de câbles de sûreté, et que les cordes en chanvre ne doivent être employées que lorsque l'on est à même de vérifier constamment les allongements qui peuvent se déclarer dans le courant du service. L'emploi combiné des chaînes et des cordes en chanvre semble donc tout indiqué, le chanvre jouant le rôle de cordes de sûreté, la chaîne servant par sa longueur constante de comparaison pour rendre sensibles les allongements des cordes, et pour indiquer ainsi le moment où leur remplacement devient nécessaire.

Si je ne parle pas des cordes en fil de fer, c'est en raison du peu d'application qu'elles ont reçu jusqu'à présent pour les monte-charges, de leur remplacement difficile suivant les localités, comparé à celui des cordes de chanvre, et du peu d'élasticité qui rend moins apparents les signes d'usure.

La réduction du diamètre des poulies à gorge ne peut donc s'obtenir qu'en diminuant le diamètre des cordes de chanvre par un partage de la charge entre plusieurs cordes.

Si l'on emploie exclusivement des cordes en chanvre, comme il faut prévoir la chance de rupture d'une des cordes, l'on voit que l'emploi de deux cordes ne permet de diminuer leur diamètre,

que ce n'est que pour trois, quatre, cinq cordes ou plus que l'on peut réduire leur section à moitié, au tiers, au quart, ou à moins encore.

Si l'on emploie simultanément une chaîne et des cordes de sûreté, il convient de ménager ces cordes, de faire travailler habituellement la chaîne, en ne soumettant les cordes qu'à une traction faible, suffisante pour les tendre convenablement, tout en leur donnant la section nécessaire pour supporter, en cas de rupture de la chaîne, la fraction correspondante de la charge.

DE LA FORCE DES CABLES. — Pour éviter les ruptures de câbles par excès de charge, il faut se donner des sections largement suffisantes. Nous trouvons dans un ouvrage technique récent ¹ les données suivantes :

	Charges pratiques par c/m ² en kilogr.
Cordes de mouffles	110
» de traction	132
» d'aussières pour mines	37
» fil de fer ordinaires	365
» » pour mines	183
Chaînes en fer rond, 1096 kgr. par c/m de diamètre, soit	700

Sur quelle charge calculera-t-on la force des câbles? Avec un mécanisme à tambour enrouleur, on ne peut pas faire la corde trop forte en raison de son mouvement « positif » qui amène des ruptures si la cage se calle dans le guidonnage pendant l'ascension. Avec des poulies à gorge, on prendra comme force de câbles celle correspondant à la tension qui résulte du contre-poids et de l'adhérence sur les poulies à gorge. Avec cette tension, on supposera une corde ou la chaîne rompue, et l'on calculera les sections avec un coefficient qui ne dépasse pas 80 à 100 kgr. par c/m² pour les cordes en chanvre, et 600 à 700 kgr. par c/m² pour les chaînes.

¹ Stühlen, *Ingenieur-Kalender*, 1888.

ADHÉRENCE. RELATION ENTRE LE POIDS DE LA CAGE ET CELUI DU CONTRE-POIDS. — L'adhérence d'une corde en contact avec une poulie a pour valeur

$$p \left(2,718^{\frac{a}{R} f} - 1 \right)$$

ou p = valeur en kilogrammes du contre-poids.

$\frac{a}{R}$ = rapport de la longueur de l'arc de contact au rayon de la poulie.

f = coefficient de frottement.

La charge maxima que l'on peut transporter est évidemment la somme de cette adhérence et de la valeur du contre-poids.

Les valeurs attribuées à f sont fixées par les expériences de Morin à 0,50 ou 0,52, pour cordes en chanvre et poulies en bois, mais le manque de détails sur sa méthode d'expérimentation nous a engagé à entreprendre des expériences directes; ces expériences nous ont permis de déterminer des différences qui proviennent de l'état de la surface, et l'influence qu'exerce la forme des gorges.

Ces expériences¹ ont été faites avec un appareil qu'ont bien voulu nous installer MM. Dollfus-Mieg et C^e. Les poulies de cet appareil étaient en fonte, garnies de jantes en bois de hêtre (fibres à direction transversale), et avaient un diamètre de 0^m,50 et de 1 mètre. Nous n'avons pas trouvé de différences sensibles en faisant varier les diamètres des poulies ou la grosseur des cordes. Dans une gorge rude, le coefficient f a varié entre 0,24 et 0,31, tandis que dans les mêmes gorges polies au papier veriné, il atteint les valeurs de 0,39 et 0,40. La forme de la section a encore une influence plus prononcée dans une gorge tournée demi-ronde; avec un rayon trois à huit fois celui de la corde, le coefficient est de 0,17 à 0,21; lorsque ce rapport est de 1¹/₂, le coefficient est monté à 0,39 dans une gorge de forme irrégulière, et à 0,46 dans une gorge tournée exactement, suivant une demi-circonférence.

¹ M. Nessler, de la maison Dollfus-Mieg et C^e, a bien voulu nous assister dans ces expériences. C'est lui qui a calculé les moyennes en les comparant à la formule ci-dessus.

Mais, se demande-t-on, les appareils restent-ils dans ces conditions de propreté de surface? Nous avons repris nos expériences, en rendant le bois onctueux avec un peu de suif et de saindoux, et nous sommes arrivés à un coefficient de 0,197. Ce chiffre peut donc être considéré comme limite de l'influence du graissage inévitable des poulies, et ce dernier chiffre seul donnera une garantie véritable.

Ces différences de valeurs font voir qu'il faut établir des gorges bien rondes, d'une ouverture de quelques millimètres ($\frac{1}{16}$ à $\frac{1}{10}$) supérieure au diamètre de la corde, afin que l'amincissement produit par le service ne change pas trop l'adhérence et la fasse rester à peu près dans les valeurs sur lesquelles ont été basés les calculs ¹.

¹ Si nous donnons au tableau ci-joint des valeurs de contre-poids résultant de nos expériences, ce n'est qu'à titre d'indications approximatives : il sera fait dans le courant de l'année des expériences en grand sur un monte-charge construit d'après nos dessins, lesquelles permettront de fixer plus exactement ces données. Les valeurs théoriques pour poulies sèches sont calculées avec le coefficient $f=0,40$, résultant de nos expériences, du frottement des cordes sur le bois et avec les chiffres $f=0,62$, valeur indiquée par Morin pour l'adhérence du fer sur le bois (valeur qui s'est, du reste, confirmée dans nos expériences).

Les valeurs correspondant aux surfaces rendues onctueuses avec du suif et du saindoux sont les seules sur lesquelles on peut se baser pour la détermination d'un contre-poids. Le coefficient $f=0,15$, indiqué par Morin, pour le frottement du fer sur bois onctueux, s'est confirmé ; le coefficient $f=0,19$, pour le fer sur la fonte, est indiqué par Morin également pour des surfaces légèrement onctueuses, et le coefficient $f=0,197$, représentant le frottement d'une corde dans une gorge en bois onctueuse, résulte de nos expériences.

Les valeurs du contre-poids sont données en fractions de la charge brute totale.		Coefficient.	Valeurs du contre-poids pour une somme des fractions de circonférences enveloppées de						
			$\frac{1}{2}$	$\frac{2}{3}$	$\frac{3}{4}$	1	$1\frac{1}{4}$	$1\frac{1}{2}$	2
Poulies en bois théoriquement sèches	Cordes en chanvre	0.40	$\frac{1}{3.5}$	$\frac{1}{5.5}$	$\frac{1}{6.6}$	$\frac{1}{12}$	$\frac{1}{23}$	$\frac{1}{44}$	
			$\frac{1}{7}$	$\frac{1}{15}$	$\frac{1}{19}$	$\frac{1}{49}$	$\frac{1}{132}$	$\frac{1}{347}$	
	Chaînes en fer...	0.62							
Poulies en bois un peu onctueuses.	Cordes en chanvre	0.197	$\frac{1}{1.86}$	$\frac{1}{2.29}$	$\frac{1}{2.54}$	$\frac{1}{3.46}$	$\frac{1}{4.7}$	$\frac{1}{6.4}$	$\frac{1}{12}$
			$\frac{1}{1.60}$	$\frac{1}{1.87}$	$\frac{1}{2.03}$	$\frac{1}{2.56}$	$\frac{1}{3.25}$	$\frac{1}{4.1}$	$\frac{1}{6.6}$
	Chaînes en fer...	0.15	$\frac{1}{1.76}$	$\frac{1}{2.12}$	$\frac{1}{2.33}$	$\frac{1}{3.10}$	$\frac{1}{4.1}$	$\frac{1}{5.4}$	$\frac{1}{9.6}$
Poulies en fonte	d*	0.18							

L'adhérence peut être augmentée, soit en pinçant la corde dans une gorge triangulaire, soit en l'enduisant de colophane ; ces deux moyens doivent être rejetés, car l'un use trop la corde et diminue ainsi sa résistance, tandis que l'autre place le bon fonctionnement du monte-charge entièrement sous la dépendance du plus ou moins de régularité que met le soigneur à tenir sa corde convenablement enduite.

Le seul moyen à adopter est donc d'augmenter l'arc qu'embrassent les cordes, au moyen d'une combinaison de poulies convenablement disposées. On aura soin de faire passer la corde soutenant la cage d'abord sur la plus grande des poulies, pour que sa tension, et par conséquent, comme nous l'avons expliqué précédemment, son usure soient moindres.

L'on devra, autant que possible, choisir une disposition telle que le contre-poids équilibre à peu près la cage et ne produise pas une adhérence dépassant notablement la charge maxima à transporter, car alors on serait forcé, en vue d'un callage possible de la cage pendant l'ascension, de trop augmenter les dimensions des cordes, et de se replacer ainsi dans de mauvaises conditions de durée des câbles.

RÉPARTITION DE LA CHARGE ENTRE LES DIFFÉRENTS CÂBLES ; CONSTRUCTION DU CONTRE-POIDS. — Nous avons trouvé précédemment qu'il convenait, soit d'établir une chaîne de traction en fer avec des cordes de sûreté en chanvre, soit de se servir de plusieurs cordes également chargées, qui puissent, en cas de rupture de l'une d'elles, continuer à soutenir la cage et lui permettre d'achever sa course.

L'emploi de plusieurs câbles et la répartition exacte de la charge entre eux est impossible pratiquement avec le système de tambour enrouleur. Avec le système à poulies à gorge, nous voyons dans les appareils qui nous ont été communiqués la répartition de la charge se faire à la main, au moyen de vis de serrage. Ce moyen est défectueux, en raison de l'incertitude qui règne relativement à

la répartition. Nous avons relevé l'ingénieuse disposition de MM. André Kœchlin pour deux cordes, qui permet à chaque corde de s'allonger sans que sa tension en soit diminuée, et qui, par la présence des brides, accroche le contre-poids à celle des cordes qui résiste en cas de rupture de l'une d'elles. C'est, en effet, une condition principale de ne pas laisser diminuer la valeur du contre-poids, c'est-à-dire celle de l'adhérence, lorsque a lieu une rupture, et il faut que, tout en laissant à chaque corde la faculté de s'allonger sans diminuer sa tension, la portion du contre-poids qui produit la tension de chaque corde se répartisse, en cas de rupture de l'une d'elles, d'une façon prévue sur les autres, de manière à n'en charger aucune au delà de sa force. Cette répartition doit avoir lieu spontanément, sans qu'il y ait à intervenir par aucun réglage à la main. Nous avons, dans ce but, appliqué la disposition suivante à un monte-charge avec une chaîne de traction et plusieurs cordes de sûreté¹ : une sorte de bâti d'un poids convenable est suspendu à la chaîne et porte un arbre sur lequel sont montés autant de galets qu'il y a de cordes. Sur la gorge de ces galets la corde correspondante fait un tour et soutient en dessous un petit contre-poids partiel ; les galets portent chacun latéralement un rochet, dans lequel s'engage un doigt articulé au bâti. La chaîne conservant sa longueur, et les cordes ne pouvant que s'allonger, les galets ne marcheront que dans un seul sens ; les rochets sont disposés de manière à empêcher le mouvement de recul. Si l'une des cordes rompt son contre-poids partiel, tombe sur le bâti et reporte ainsi sur la chaîne le supplément de tension ; si c'est la chaîne qui rompt, le bâti est retenu suspendu à l'arbre des galets, puisque les doigts de rochets empêchent ces derniers de tourner, et répartit donc sur chaque corde (à une dent de rochet près) le supplément de tension.

Pour un monte-charge établi exclusivement avec une série de cordes également chargées, le bâti du contre-poids est à construire

¹ Voir la description détaillée, page 532 (fig. 1, 3 et 4. pl. 8).

très léger et à suspendre librement à l'arbre des galets. Chaque corde passe sur son galet et soutient au-dessous son contre-poids partiel, auquel s'ajoute par le fait la fraction du poids du bâtis, et éventuellement celle du contre-poids partiel de la corde qui pourrait rompre.

Pour éviter l'augmentation considérable de tension qu'entraînerait un callage accidentel du contre-poids pendant la descente de la cage, il convient de laisser le contre-poids descendre librement, ou, lorsque les circonstances ne le permettraient pas, d'établir au moins un guidage du contre-poids qui, par son élasticité ou par quelque autre moyen sûr, empêche matériellement un callage. En tous cas, on aura soin, de plus, de choisir pour les courroies de commande une largeur telle qu'il y ait un glissement quand on dépasse la limite de charge pour laquelle ont été calculées les sections de câbles.

EMPLOI D'UN CONTRE-POIDS DANS LES MONTE-CHARGES A TAMBOUR ENROULEUR. — Si dans un monte-charge existant il y a un tambour enrouleur, il convient, pour augmenter la régularité de la marche et amortir la chute dans une certaine mesure, lors de la rupture de la corde de traction, d'établir une contre-corde passant sur une poulie de renvoi, et portant un contre-poids équilibrant, à quelques kilogrammes près, le poids de la cage vide.

PARACHUTES. — L'examen des parachutes appliqués jusqu'à aujourd'hui, fait voir que tous utilisent la rupture de la corde. Cette corde sert, en temps normal, à maintenir tendu un ressort qui, à la rupture du câble, agit et met en action des appareils divers destinés à produire l'arrêt. Un seul, le parachute Calow, est indépendant de la corde¹, mais n'agit que lorsque la cage reçoit une secousse, ou tombe librement. Or l'application de ces principes ne permet de prévenir la chute que dans certaines conditions prévues à l'avance, et non dans d'autres cas, tels que ceux exami-

¹ J. Malmédie, dans *Zeitschr. des V. d. Ingenieure*, XII, n° 6, page 361, considère cet appareil comme d'un fonctionnement « très problématique. »

nés au ch. III, §§ *e*, *f*¹, comme le prouve un certain nombre d'accidents arrivés par la chute de la cage, malgré la présence d'un parachute.

Nous avons vu que l'emploi simultané de plusieurs cordes donne une sécurité presque absolue ; cependant, même avec cette disposition, nous hésitons à déconseiller l'application d'un appareil parachute, qui, bien qu'elle n'a donné jusqu'à présent qu'une sécurité relative, a pourtant déjà rendu des services signalés.

POULIES A GORGE. — Nous nous sommes déjà étendu sur les dangers que présentent les guidages latéraux placés non symétriquement par rapport à la cage ; le même raisonnement proscriit en même temps toute autre suspension que celle qui a lieu au dessus du centre de la cage et recommande, dans le cas de l'emploi simultané de plusieurs cordes, de les rassembler autant que possible afin que, lorsque l'une d'elles vient à rompre, cette rupture n'exerce pas d'action sensible. Ce voisinage des cordes conduit à placer toutes les gorges sur la même poulie, dont on fait alors la jante en bois, pour éviter les difficultés de la fonte de plusieurs gorges sur la même poulie.

Les gorges doivent être profondes, pour empêcher que les cordes n'en sortent (ch. III, §§ *f* et *n*), et un peu évasées, afin de bien assurer le placement de la corde. On les fait *bien rondes*, à une ouverture de quelques millimètres ($\frac{1}{30}$ à $\frac{1}{15}$) supérieure au diamètre de la corde, mais jamais plus petites, puisque, comme nous l'avons déjà vu à propos des gorges triangulaires, tout serrage accélère l'usure.

Il faut disposer ces gorges *loin de tout graissage*, éviter par des rainures, des tampons essuyeurs, des feuilles de tôle, que la graisse ou l'huile ne jaillisse ou ne coule dans les gorges, et, en tous cas, les tenir dans un état de propreté extrême, car avec une corde grasse l'adhérence est très faible, et les accidents sont là pour

¹ Et, suivant la sensibilité du parachute, peut-être aussi les cas prévus par §§ *g*, *h*, *i*.

prouver le danger que présentent les dispositions dans lesquelles on a négligé ces précautions.

MÉCANISMES. — L'examen des causes d'accidents cités aux §§ *g*, *h*, *i*, montre que toutes les pièces du mouvement doivent être bien raisonnées, solides, et d'un jeu facile et sûr. On s'efforcera de les faire peu nombreuses et de les relier sûrement les unes aux autres.

Outre les inconvénients ressortant des §§ *d* et *k*, nous avons encore indiqué, pour les systèmes à tambour enrouleur, l'augmentation d'usure (voir page 508), de la difficulté d'établir plusieurs cordes (voir page 513). Ces diverses raisons feront donc rejeter ce système.

Les dispositions de mécanisme à mouvement direct (à engrenages et à frein) nécessitent généralement plusieurs paires de roues d'engrenages et le frein ; c'est donc d'ordinaire une complication. Les chances de ruptures ou de dérangements cités plus haut (§ *i*, ch. III), montrent la possibilité d'accidents.

On est conduit à préférer les systèmes de poulies à gorges, mis en mouvement au moyen d'une vis sans fin¹ (d'un diamètre bien proportionné au pas) et d'une roue à dents obliques.

La vitesse à donner à la cage paraît avoir été fixée, avec ce système de vis sans fin, à 10 ou 12 mètres par minute (maximum 16 à 20 mètres).

On évitera la chance d'une rupture de pièces entre la roue à dents obliques et la poulie à gorge, en reliant solidement ces deux dernières à la jante, de manière à éviter que l'effort ne passe par l'arbre et par les bras. Les fonder ensemble, avons-nous vu, rap-

¹ Nous tenons à faire ressortir que cette préférence ne repose que sur l'imperfection des parachutes actuels ; car lorsque l'on possédera un parachute infailible en toutes circonstances, on devra donner la préférence aux systèmes à engrenages, qui, tout en n'étant limités ni par la vitesse, ni par la charge, sont plus faciles à entretenir dans un état convenable de lubrification, et offrent, malgré leur complication, un avantage notable comme durée et légèreté de marche.

proche trop la vis sans fin des cordes et expose ainsi ces dernières à être graissées, et à perdre, par conséquent, leur adhérence.

On évitera un déplacement de la vis sans fin au moyen de portées convenables sur l'arbre ou au moyen d'un bon goupillage.

On évitera la chute de pièces dans le couloir en disposant à la partie supérieure de celui-ci un plancher solide, sur lequel on installera tout le mouvement, ce qui offre en même temps l'avantage d'éviter une poulie de renvoi.

COMMANDES. — Sur l'axe de la vis sans fin on montera de préférence directement la poulie fixe bordée des deux côtés des poulies folles qui font tourner en sens inverse deux courroies, droite et croisée.

Le grippement des poulies folles (ch. III, § s) sera évité en empêchant leur contact direct avec l'arbre et en les faisant, dans ce but, tourner sur des douilles ou manchons entourant l'arbre¹.

La largeur de la courroie se déduit de la force des câbles, ainsi que nous l'avons établi page 510.

DÉBRAYAGE. — Le paragraphe r, ch. III rend attentif au danger que l'on court pendant le chargement et le déchargement de la cage : un autre étage peut avoir besoin du monte-charge et embrayer sans vouloir ou pouvoir s'assurer si la cage est disponible. On a installé, dans quelques cas particuliers, dans le but d'éviter ces accidents, un système de sonnerie (voir page 18) que l'on fait marcher au moment où l'on occupe la cage. Cette disposition, en admettant qu'on ne néglige pas de faire fonctionner la sonnerie, n'offre cependant aucune garantie absolue contre une mauvaise plaisanterie ou le sans-gêne des ouvriers, ou contre l'imprudence des enfants.

Il est nécessaire de rendre l'embrayement matériellement impossible dans ces circonstances.

Or ce n'est que pendant le chargement et le déchargement de

¹ Cette disposition à poulie folle isolée de l'arbre a déjà été recommandée au compte-rendu de 1867-1868, page 26.

la cage à un étage quelconque que les portes du couloir de cet étage restent ouvertes. C'est donc à la porte que l'on adaptera un organe convenable arrêtant, par l'ouverture de la porte, la tringle de débrayage dans sa position moyenne. Le plus simple est de disposer la tringle dans le voisinage des charnières de portes, de fixer à cette tringle deux arrêts entre lesquels vient s'engager une pièce en forme de disque échancré fixé à la porte : l'échancrure étant disposée de manière à laisser passage aux arrêts de la tringle lorsque la porte est fermée.

Il est également indispensable de bien installer la pièce qui doit opérer automatiquement le débrayage à la partie supérieure et inférieure du couloir. Il conviendrait même, pour plus de sécurité, de l'installer de façon à être actionnée simultanément par la cage et par le contre-poids.

Le débrayage aux différents étages peut, à la rigueur, se faire à la main ; mais comme nous avons l'expérience du bon fonctionnement des débrayeurs automatiques, nous recommanderons leur emploi comme assurant plus de régularité.

Les tringles de débrayage doivent actionner d'une manière tout à fait sûre la barre de débrayage. On a souvent construit ces tringles en bois, et on les a même remplacées par des cordes, mais nous ne saurions recommander l'emploi du bois ou des cordes pour un organe dont le fonctionnement est si important. Les tringles minces en fer rond se courbent souvent après un court temps de service, et marchent alors très dur. MM. Dollfus-Mieg et Cie ont employé avec succès, et je recommanderai après eux des tringles en tuyaux en fer étiré, de 25 à 27 millimètres de diamètre, assemblés bout à bout en les goupillant sur un morceau de fer creux qui les remplit intérieurement à l'endroit de l'assemblage. Si l'on actionne la barre de débrayage au moyen d'un levier en équerre, il faut faire celui-ci très fort pour éviter qu'il se courbe ; je recommanderais de préférence une crémaillère et un pignon, ou une manivelle avec deux points morts.

La disposition du débrayeur automatique exigeant l'établisse-

ment d'une contre-tringle en raison des arrêts que porte déjà la tringle voisine des charnières de portes, il faut toujours s'arranger de manière que le mouvement de la barre de débrayage soit parfaitement assuré dans les deux sens, et que notamment, lorsqu'on suspend les tringles de débrayage à une chaîne fixée sur une poulie supérieure, il faudra toujours installer également une contre-poulie inférieure.

CONCLUSIONS.

Je résumerai ici quelques-unes des principales conclusions de l'étude qui précède, conclusions qu'on retrouve du reste énumérées, en partie déjà, au compte-rendu de 1868-69, page 57.

Mesures de précautions générales à appliquer à des monte-charges existants.

1. Fermer entièrement, ou à claire-voie, le couloir sur toute la hauteur, et éviter toute saillie ou retraite intérieure; les portes notamment doivent, quand elles sont fermées, se placer exactement à fleur du reste du couloir.

2. Remplir le fond du couloir avec des matériaux élastiques.

3. Fermer les côtés de la cage qui ne sont pas à fleur du couloir, et établir sur la cage un toit mobile sur charnière, afin de faciliter la visite des cordes.

4. Etablir une disposition mécanique empêchant d'ouvrir les portes tant que la cage en est éloignée.

5. Etablir une disposition mécanique empêchant l'embrayement du monte-charge tant que l'une quelconque des portes est ouverte.

6. Disposer le débrayage de manière à être actionné quand la cage arrive à l'extrémité soit supérieure, soit inférieure de sa course.

7. Si le monte-charge est construit avec un tambour enrouleur,

établir une contre-corde avec un contre-poids équilibrant à peu près la cage.

S'il existe une poulie à gorge, installer plusieurs cordes avec un contre-poids réglant la tension de chacune d'elles.

8. Faire desservir le monte-charge par un seul surveillant, ou soigneur, qui ait seul le droit de le mettre en train, et qui en visite régulièrement le mécanisme et les cordes.

9. Eviter toute possibilité d'un mouillage ou d'un graissage accidentel des cordes.

10. Appliquer, au cas échéant, un parachute qui soit parfaitement sûr.

Dispositions spéciales à appliquer au mécanisme.

1. Etablir *plusieurs cordes ou chaînes* et relier solidement la poulie à gorges à la roue principale, en évitant qu'une trop grande proximité n'expose les cordes à se graisser accidentellement.

2. Faire marcher les poulies folles sur des douilles et non sur l'arbre moteur.

3. Installer le mouvement sur un plancher solide.

4. Installer un débrayage bien étudié, suivant les principes que nous avons développés.

5. Eviter les poulies à gorge d'un petit diamètre, surtout aux endroits où la corde est soumise à une forte tension. ¹

6. Choisir une disposition offrant une adhérence naturelle, largement suffisante pour les charges à prévoir, sans que cependant un trop grand excès d'adhérence ne place l'appareil dans les mêmes conditions défectueuses qu'un mécanisme à tambour enrouleur.

¹ Nous faisons remarquer à ce sujet, dans le monte-charge de MM. André Kœchlin, la présence d'une poulie de renvoi de 0^m,45 au-dessus de la cage, en rapprochant de ce fait l'usure des cordes qui, dans cet appareil, sont à remplacer tous les deux ou trois mois.

Dans un établissement de notre ville existe un petit monte-charge dont la poulie de renvoi supérieure avait autrefois 0^m,30 et usait la corde dans quatre ou cinq mois. On a augmenté ce diamètre à 1,00, et les cordes ne se remplacent plus qu'au bout de un an et demi à deux ans.

CHAPITRE V.

Description de quelques monte-charges.

Monte-charge de MM. Escher, Wyss et C^{ie}, constructeurs à Zurich (Suisse).

Ce monte-charge est représenté pl. 4 :

Fig. 1 est la vue de face ;

Fig. 2, la vue de côté ;

Fig. 3, le plan.

Le dessin est exécuté à l'échelle de $\frac{1}{100}$.

Cet appareil est de ceux que nous avons appelés mécanisme à vis sans fin et à tambour enrouleur. Le mouvement est dessiné dans une position quelconque avec deux poulies de renvoi supérieures B' et B'' .

Ce système de commande a été décrit ch. II, § 1 page 489, et l'arbre a , auquel est donc donné le mouvement, soit dans un sens soit dans l'autre, le communique à l'arbre de la vis sans fin au moyen d'une paire de roues R' et R'' ; la vis sans fin V la communique enfin à la roue R qui est callée sur l'arbre b du tambour enrouleur B .

Le bâtis I , qui porte presque tout le mécanisme, est fixé au mur ; l'arbre du tambour est supporté par le poutrage du plancher au dessus.

La corde unique C , qui s'enroule sur le tambour, est attachée à la cage, au levier y du parachute (voir ch. II, § 7, page 495). La cage, entièrement en bois, est ouverte sur le devant, les deux côtés latéraux sont échancrés presque sur la diagonale, et il n'y a que le fond qui longe le mur qui est entièrement fermé.

Le guidage est obtenu au moyen de deux fers en T , fixés à des montants en bois M disposés contre le mur. Les trous percés dans le plancher sont environnés de garde-corps en barreaux de fer de 1 mètre de hauteur environ et distants de la cage de 0^m,20 sur le devant et de 0^m,50 environ sur les côtés.

On se rappellera, à propos de cet appareil, la discussion à laquelle nous nous sommes livré sur les tambours enrouleurs, les rapports à observer entre les diamètres de cordes et ceux des tambours et poulies de renvoi, la manière de disposer les guides, les moyens de garantie indispensables pour le couloir, la manière de disposer le débrayage, etc.

Monte-charge de MM. André Kœchlin et C^e, constructeurs à Mulhouse.

Cet appareil, du système à engrenages et à poulie à gorge, est représenté en principes Pl. 5.

Fig. 1, vue de face ;

Fig. 2, vue de côté, avec indication du contre-poids.

La série et la marche des différents engrenages ont été déjà décrites page 490 (ch. II, § 2).

La corde, qui est attachée à ses deux extrémités à la cage, et qui supporte en son milieu le contre-poids (voyez ch. II, § 4, page 494), passe sur la grande poulie à gorge *B*, qui est placée un peu sur le côté, et y fait un peu plus qu'un demi-tour. A cet effet sont disposées deux poulies de renvoi, dont l'une *B*₁, celle de la cage, est commandée par la grande poulie *B* au moyen d'une paire d'engrenages, et l'autre *B'*, celle du contre-poids, est libre.

Nous rappellerons, à propos de cet appareil, nos observations relatives aux mécanismes à mouvement direct, aux dimensions des poulies de renvoi.

Monte-charge communiqué par M. Mehl, directeur de la filature de laine peignée à Augsburg.

Cet appareil est représenté pl. 6.

Fig. 1 est une vue de devant ;

Fig. 2, une vue de côté ;

Fig. 3, un plan de la cage avec la disposition des montants ;

Fig. 4 et 5, le détail du débrayeur automatique.

L'échelle est de $\frac{1}{10}$ pour les vues d'ensemble et de $\frac{1}{10}$ pour les deux figures de détail.

Ce monte-charge est de ceux que nous avons décrits sous le nom de systèmes à vis sans fin et à poulie à gorge (voir ch. II, § 2, page 491 et § 3, page 492). Il y a trois cordes en chanvre dont l'une est appliquée au milieu et les deux autres aux extrémités de l'arbre.

Le contre-poids est une plaque épaisse de fonte glissant dans une rainure ménagée dans les montants de guide, et attachée aux trois cordes.

La cage est fermée sur trois côtés; elle est composée d'un cadre inférieur u , supportant un double plancher UU' suspendu par quatre tirants en fer à un cadre supérieur T' fixé au sommier principal T , qui porte les œils ou anneaux dans lesquels passent les cordes CCC . Un des côtés est échancré, afin de permettre l'accès aux tringles de débrayage de l'intérieur de la cage.

Le débrayeur automatique représenté à l'échelle de $\frac{1}{10}$ dans les figures 4 et 5, a été décrit précédemment (voir ch. II, § 8, page 500).

Le système de sonnerie devant prévenir un embrayement inopiné se trouve également déjà décrit (voir ch. II, § 9, page 501).

Le couloir est garanti au moyen de garde-corps qui ont sur les côtés une hauteur d'environ 1^m,75, et sur le devant, par une porte à claire-voie d'environ 0^m,95 de haut.

A propos de cet appareil, nous rappellerons les observations que nous avons faites sur l'avantage qu'il y a de rassembler les cordes et de les fixer au contre-poids, de manière à permettre leur allongement, sur le mode de construction du débrayage, celui du couloir, des portes, l'insuffisance d'une sonnerie, etc.

Monte-charge construit chez MM. Dollfus-Mieg et C^{ie}, manufacturiers à Mulhouse.

Cet appareil, destiné exclusivement au transport des marchandises du rez-de-chaussée à un étage supérieur, est installé sans bâtis principal. Le parcours est de 8^m,50; il y a deux cordes.

Il est représenté pl. 7 et 7 bis.

Fig. 1 est une vue de face de la cage et du mécanisme, la paroi du couloir supposée enlevée;

Fig. 2, vue de côté;

Fig. 3, plan pris en dessous du mécanisme de commande.

L'échelle est de $\frac{1}{20}$.

A' A" poulies folles et A poulie fixe — montées sur l'arbre de commande *a*. Cet arbre est supporté à ses deux extrémités par des crapaudines *ss*, qui rendent presque nul le jeu que pourrait prendre l'arbre par suite de l'usure, et qui sont portés par deux consoles *SS* fixées au mur.

V vis sans fin, callée et goupillée sur l'arbre *a*, engrenant avec une roue dentée *R* montée sur l'arbre *b*. A cette roue *R* est fondue latéralement une nervure ou rebord, sur laquelle on a fixé une jante en bois *B* munie de deux gorges pour recevoir les cordes *C* et *C'*; ces gorges ont été garnies en cuir cloué sur le bois, dans le but d'augmenter l'adhérence. Les cordes enveloppent les $\frac{1}{12}$ de la circonférence environ.

La charge maximum brute (cage comprise) à transporter a été évaluée à 640 kilogrammes. Chacune des deux cordes a un diamètre de 0^m,35, le contre-poids pèse 227 kilogrammes, la cage 140 kilogrammes.

L'équilibre de la tension des deux cordes est produit en fixant¹ ces cordes aux extrémités d'un levier *q*, qui porte en son milieu un tourillon auquel est suspendu le contre-poids *Q*. Ce dernier est composé de deux plaques de fonte épaisses, distantes de 0^m,10, reliées par des entretoises dont les deux supérieures servent en même temps à rapprocher les deux cordes l'une de l'autre. Lorsque l'une des cordes rompt, le levier *q* bascule, le contre-poids descend d'une quantité équivalente à la demi-longueur du levier *q*, et reste accroché à celle des cordes qui résiste.

¹ Aux extrémités du levier *q* sont des sortes d'anneaux aplatis ayant comme dimensions intérieures juste l'espace pour le passage de deux bouts de corde. L'extrémité des câbles est reployée et le bout est rentré dans l'anneau, de manière que la boucle qui se forme en dessous empêche la corde d'échapper.

La cage est formée d'un cadre inférieur u , recouvert d'un plancher en sapin U , et supporté par quatre tirants en fer $XXXX$, qui sont entretoisés en haut au moyen d'une croix de saint André T . L'anneau de suspension O se prolonge par quatre branches $oooo$ jusqu'aux tirants X , avec lesquels ils sont directement assemblés.

L'accès au couloir ayant lieu par deux portes placées vis-à-vis, l'une au rez-de-chaussée, l'autre à l'étage, la cage a dû rester ouverte sur les deux côtés correspondants. Les deux autres côtés de la cage ont été fermés au moyen de treillages en fil de fer solide.

Le débrayage est actionné par une tringle H' composée de tubes en fer creux de 0^m,27 de diamètre extérieur qui ont été assemblés bout à bout en les goupillant sur un morceau de fer qui les remplit intérieurement à l'endroit de l'assemblage. Cette tringle est suspendue à l'extrémité d'un levier d (voir fig. 1), dont la branche en équerre commande la barre de débrayage D , qui porte les fourches D' et D'' guidant les courroies. Cette barre porte un galet q qui, dans sa position moyenne, se trouve devant un nez qu'il est obligé de soulever en serrant ainsi, contre la poulie fixe (dans le but d'en neutraliser la vitesse au moment où l'on débraie, et de produire un arrêt plus rapide et régulier), un sabot de frein F' fixé à l'extrémité de deux leviers LL , articulés à l'entretoise qui relie les deux consoles S .

La tringle H porte à la partie supérieure et inférieure des pièces de forme convenable qu'actionne la cage pour produire l'arrêt aux extrémités de sa course; elle est placée entièrement à l'intérieur du couloir et communique à deux portions de contre-tringle extérieures $H'H'$, au moyen de deux leviers d' et d'' . Ces contre-tringles H' sont forgées avec des parties plus larges $H''H'''$, placées en dessous des planchers correspondant aux arrêts de la cage et glissant dans une coulisse fixe.

Les portes donnant accès au couloir sont à glissière; la porte inférieure N est munie d'une crémaillère qu'on actionne par la

manivelle m au moyen d'une roue r''' , montée sur un petit arbre horizontal, et d'une paire de roues coniques r'' , dont l'une est fixée sur l'arbre de la manivelle m ; on ouvre la porte supérieure N' en la faisant descendre sous le seuil; elle est suspendue dans ce but à deux chaînettes fixées à des poulies-tambours P montées sur un axe horizontal qui fait tourner la manivelle m' de l'étage supérieur au moyen d'une corde se fixant sur une poulie r' et passant sur une poulie de renvoi P' .

Un mécanisme spécial a été disposé pour soutenir la cage à l'étage supérieur, afin d'éviter toute chute de la cage pendant le chargement. Dans ce but, au moment où l'on ouvre la porte supérieure, deux doigts z et z' , solidement construits, pivotant sur un axe vertical et forgés en arrière avec une petite manivelle, sont amenés sous la cage par deux bielles Z et Z' (voir fig. 3) articulées aux extrémités d'un levier Y' que met en mouvement une bielle Y . Cette bielle est manœuvrée par un bouton de manivelle fixé au secteur denté n (dont nous verrons plus bas la fonction), qui engrène avec un pignon n'' fixé sur l'arbre vertical de la manivelle m' .

Pour empêcher qu'on ne puisse ouvrir la porte N' quand la cage en est éloignée, il est installé une sorte de loquet à cran n''' qui est soulevé au moment opportun par un heurtoir fixé au plancher de la cage, lorsque celle-ci s'éloigne, le loquet n''' retombe sur le doigt z' , en l'empêchant de se déplacer, et qui arrête donc (par l'intermédiaire des bielles et leviers $Z' Y' Y$, etc.) la position de la manivelle m' , et par conséquent empêche qu'on ne puisse descendre la porte. Pour la porte N il y a une sorte de verrou n' (voir fig. 2 et 3) articulé à un levier en équerre qu'abaisse à son approche une pièce n'' fixée à la partie supérieure de la cage. Lorsque la cage s'éloigne, un ressort fixé au levier à équerre force le verrou n' d'entrer dans une encoche pratiquée dans la porte N , ce qui assure ainsi la fermeture de cette dernière.

Pour empêcher qu'on ne puisse embrayer lorsqu'une des portes est ouverte, la contre-tringle H' de l'étage où se trouve la cage

est arrêtée au moyen d'une coulisse demi-circulaire pratiquée dans le secteur denté *n* ci-dessus nommé, et évasée à l'une de ses extrémités.

A cet effet, la contre-tringle passe dans cette coulisse demi-circulaire et présente, dans sa position moyenne, juste à la hauteur de la coulisse, la partie qui sépare les renflements *H''* et *H'''* que nous avons décrits précédemment; lorsqu'on ouvre une porte, on engage la coulisse demi-circulaire du secteur *n* entre ces parties *H''* et *H'''*, ce qui arrête donc le mouvement de la contre-tringle, et par conséquent empêche tout embrayement.

La cage est guidée par quatre montants *MMMM* disposés à chaque angle et formés d'une âme en sapin et d'une doublure en chêne formant rainure pour recevoir les angles de la cage.

Le contre-poids est guidé par deux montants en sapin entre lesquels il glisse.

Le couloir est fermé sur toute la hauteur, d'un côté par le mur et des autres côtés par une cloison double en sapin.

La vis est graissée au moyen d'une auge en fonte placée en dessous et remplie d'huile dans laquelle elle baigne. Des feuilles de tôle disposées autour de la vis et autour des poulies folles empêchent le jaillissement de l'huile.

Cet appareil satisfait aux conditions à remplir pour éviter la majeure partie des accidents. Seul le voisinage de la roue engrenant avec la vis sans fin et des gorges recevant les cordes (qui sans doute constitue une simplification) présente l'inconvénient d'exposer ces dernières à un graissage accidentel qui peut diminuer considérablement leur adhérence. Le système de porte soutenue et manœuvrée au moyen de cordes et de chaînettes a besoin, croyons-nous, de la sanction de l'expérience avant de pouvoir être recommandé.

Monte-charge n° 1, étudié en vue des garanties reconnues indispensables.

Cet appareil, destiné à une filature à six étages de MM. Hart-

mann et fils, à Munster, ne peut être manœuvré que par le soigneur qui monte et qui descend avec la cage. La course est de 18^m,80. Il est monté sur un bâtis en fonte solide et fonctionne avec une chaîne de traction et plusieurs cordes de sûreté. Sa combinaison réalise une forte adhérence avec un contre-poids relativement faible et avec un emplacement restreint, ce qui la rend donc plus spécialement applicable pour les cas où l'on a à transporter de lourdes charges, ou bien où l'on exige une grande sécurité.

Il est représenté dans les planches 8, 8 bis, 8 ter.

Fig. 1, est une vue de face de la cage et du mécanisme, la partie supérieure du couloir enlevée et le ventail gauche de la porte de couloir ouvert;

Fig. 3, vue de côté;

Fig. 4, plan-coupe, suivant l'axe de l'arbre de commande;

Fig. 5, plan de la carcasse de la cage;

Fig. 2, détail du levier-arrêt empêchant l'ouverture des portes de couloir;

Fig. 6, détail de la clinche-arrêt forçant la fermeture du ventail gauche de la porte de couloir;

Fig. 7, 8, 9, détail de la bague retenant la crapaudine de l'arbre de commande.

Tous ces dessins sont exécutés à l'échelle de $\frac{1}{10}$.

COMMANDES. — A' A" poulies folles tournant sur des boîtes en fonte s' s'', qui servent en même temps de supports à l'arbre de commande et qui servent ainsi à éviter tout entraînement par grippement.

A poulie fixe, callée au moyen de deux vis de pression sur a arbre de commande porté par les boîtes s' s'', et à son extrémité par une crapaudine s. Ces boîtes s' et s'', tournées à l'extérieur, sont ajustées dans des supports S S' et arrêtées au moyen de vis de pression; elles portent chacune un rebord venant appuyer dans le même sens contre les supports, et l'arbre qui, sur cette partie,

est tourné sur un diamètre plus faible, est donc maintenu par l'épaulement d'un côté et par la crapaudine de l'autre. La crapaudine *s*, également tournée à l'extérieur, et ajustée dans un support *S*, est maintenue au moyen d'une sorte de bride en deux pièces (voir fig. 7, 8 et 9, pl. 8 ter) fixée au support *S* au moyen de deux vis. Le démontage de l'arbre s'effectue en dévissant ces vis et en écartant cette bride ; on sort alors la crapaudine et l'ouverture que laisse cette dernière dans le support *S* permet de retirer l'arbre (après le décollage des quelques pièces qu'il porte).

II bâtis principaux en fonte reposant sur un cadre inférieur en chêne et reliés au moyen des entretoises en fonte *S* et *S'* qui portent la crapaudine *s* et la bride ci-dessus décrites.

S''' support reliant à l'un des bâtis *I* une sorte de support ou bâtis latéral *S''* qui est boulonné au cadre inférieur en chêne et qui porte le débrayage et la boîte *S''* ci-dessus nommée.

MÉCANISME. — *V* vis sans fin callée sur l'arbre de commande *a*, contre un épaulement duquel elle s'appuie. Cette vis sans fin engrène avec *RR₁*, roues à dents obliques, fixées sur les arbres *b b₁*, des poulies à gorge *BB₁*. Ces roues et ces poulies à gorges sont callées sur leurs arbres, et pour plus de sûreté, elles portent encore vis-à-vis l'une de l'autre des nervures circulaires reliées deux à deux au moyen d'une feuille de tôle cintrée et boulonnée de distance en distance à des pattes que portent ces nervures. Les poulies à gorge sont en fonte, mais sur la jante sont boulonnées des pièces en chêne en forme de douves de tonneau, dans lesquelles sont tournées des rainures de section convenable.

CORDES ET CHÂÎNES. — Au milieu est une chaîne principale de traction *C*, d'une largeur de maillons de 40^{mm} (maillons en fer rond de 10 à 11^{mm} de diamètre), et des deux côtés se trouvent des cordes de sûreté en chanvre *C' C''* de 28^{mm} de diamètre. Les

cordes sont attachées à des œils¹ 00'0" fixés au sommier supérieur de la cage au moyen d'écrous de réglage.

Les cordes et chaîne passent sur la poulie supérieure B , dont elles enveloppent les $\frac{2}{3}$, environ, passent sur la deuxième poulie B_1 , où elles profitent de l'adhérence sur $\frac{1}{3}$, environ de la circonférence et sont enfin renvoyées au-dessus de l'emplacement choisi pour la course du contre-poids par une dernière poulie B' , qui est disposée en dessous du plancher.

Cette disposition répond à la condition de placer la plus grande des poulies au dessus de la cage, c'est-à-dire à l'endroit de la plus forte tension de la corde.

Ce monte-charge est calculé pour une charge brute moyenne de 625 kilogrammes et pour une charge brute maximum de 1000 kilogrammes. Avec cette charge maximum la chaîne ne sera soumise, en temps normal, qu'à² un effort de 387.4 kilogrammes par centimètre carré, et en cas de rupture de l'une des cordes de sûreté à 432 kilogrammes par centimètre carré; les cordes seront soumises, en temps normal, à un effort de 26.6 kilogrammes par centimètre carré, qui pourra atteindre 81,3 kilogrammes par centimètre carré en cas de rupture de la chaîne de traction.

CONTRE-POIDS. — Le contact des cordes sur les deux poulies correspond, en ajoutant les angles embrassés, à une circonférence entière. D'après le tableau résumant les résultats de nos expériences, l'on voit que l'adhérence de la chaîne étant plus faible en proportion que celle d'une corde, il faut que le contre-poids soit calculé pour suffire à la charge brute maximum de 1000 kilogrammes, lorsque l'une des cordes rompt et que son contre-poids partiel est venu s'ajouter à celui de la chaîne. Comme nous donnons la condition de faire supporter en temps normal à chaque corde un quart³ de la charge, la chaîne doit, lors de la rupture

¹ Sur le dessin sont figurées deux cordes seulement, mais on peut parfaitement en placer quatre ou davantage.

² 0,6717 de la charge maximum.

³ En réalité, ce n'est pour les deux cordes, que 0,328.3 de la charge maximum

d'une des cordes, supporter les $\frac{3}{4}$, soit 750 kilogrammes; le contre-poids qui tend la chaîne doit, à ce moment, avoir pour valeur $\frac{750}{2,56} = 292,9$ kilogr., et la dernière corde 70,22 kilogrammes.

Le contre-poids aura donc un poids total de 363,38 kilogrammes, dont 222,94 kilogrammes suspendus à la chaîne, et 70,22 kilogrammes suspendus à chaque corde.

La répartition de la charge se fait de la manière suivante : la chaîne est attachée à une sorte de cadre en fonte Q , portant, au moyen de pattes, un arbre q , sur lequel tournent des sortes de bobines $q' q''$, autour desquelles les cordes font un tour et sont tendues au moyen de contre-poids partiels $Q' Q''$ attachés à leur extrémité inférieure. Les cordes s'allongeant avec le temps, les bobines portent chacune une roue à rochet avec des dents convenablement disposées pour permettre l'allongement des cordes et pour empêcher le mouvement de descente que prendraient ces bobines lors de la rupture de la chaîne. Pour cela chacun des doigts d' et d'' est monté sur l'arbre d . Pour empêcher la chute de l'un des contre-poids Q' ou Q'' lors de la rupture d'une des cordes, ces contre-poids portent une coulisse dans le sens de la hauteur, dans laquelle passe une tringle t fixée au cadre Q . Lorsque donc une corde rompt, son contre-poids partiel tombe sur cette tringle t et se trouve ainsi ajouté au poids du cadre Q ; tandis que lorsque la chaîne rompt, le cadre reste suspendu à l'arbre d .

CAGE. — La cage est composée d'un cadre inférieur en chêne u solidement assemblé, recouvert d'un premier plancher solide U , quelque peu entaillé dans le cadre, de façon à rendre, dans les cas ordinaires, inutile la croix en fer de champ, que l'on peut ajouter quand on a en vue des chargements lourds et malaisés à manœuvrer. Sur ce premier plancher est fixé un second plancher U' , que j'appellerai de fatigue ou *de rechange*, tel que M. Mehl l'emploie et le recommande. Le cadre u est suspendu au sommier supérieur T au moyen de deux tirants en étriei XX en fer plat recourbé, venant se poser sur ce sommier et y étant fixés avec un

boulon. Ce boulon maintient en même temps la garniture en fer du patin en forme de tenon, qui se trouve répété à la hauteur du plancher de la cage par une pièce semblable, et qui, en glissant dans la rainure pratiquée dans le montant *M*, doit servir de guidage à la cage. La cage est fermée de trois côtés au moyen de planches montant jusqu'à la hauteur du sommier, et l'on établira un plafond fixe sur la moitié de derrière et mobile sur la moitié de devant, au moyen de charnières vissées au sommier, de façon à donner une garantie contre la chute d'objets sur la cage, tout en permettant, par cette mobilité du plafond, l'accès au dessus de la cage, dans le but de visites et de vérification des cordes et du contre-poids.

Sur l'un des côtés est percée une ouverture de 0^m,30 à 0^m,35 de hauteur pour donner accès à la tringle d'embrayage *H*.

DÉBRAYEUR AUTOMATIQUE. — Le débrayeur automatique arrêtant la cage aux différents étages, consiste en un levier *K* mobile autour d'un tourillon supérieur fixé à la cage, faisant ressort contre un cadran ; ce cadran est muni d'entailles dans lesquelles entre un bouton qui porte le levier *K*, en fixant ainsi les positions du levier correspondant à l'arrêt dans les différents étages. A cet effet, le levier porte un butoir *k* qui traverse une coulisse circulaire ménagée dans la paroi de la cage et va actionner l'un des arrêts *h'' h''' h^{iv} h^v* fixée à la tringle de débrayage. Le cadran est marqué de numéros correspondants aux étages, qu'on lit dans un œil ou regard ménagé dans le levier *K*.

DÉBRAYAGE. — Le débrayage est actionné par deux tringles *H H'* en fer creux de 27^{mm} de diamètre extérieur, assemblés bout à bout au moyen d'un morceau de fer rond, plein, placé à l'intérieur, avec lequel ils sont goupillés.

Ces deux tringles sont suspendues à une chaîne qui passe sur une poulie supérieure *d*, sur laquelle elle est fixée au moyen d'une vis, afin d'empêcher tout glissement qui pourrait dérégler le débrayage.

L'arbre sur lequel cette poulie est montée commande, au moyen du pignon d' , la crémaillère D guidant les courroies par les fourches $D' D''$, et porte un disque ou came d'' . Cette came, munie d'une entaille, agit sur le galet d'un levier L , monté sur l'arbre l qui porte un levier à contre-poids L' . Lorsque la came est dans sa position moyenne, que les courroies sont sur les poulies folles, l'entaille se trouve vis-à-vis du galet, et le contre-poids L' soulève au moyen d'une partie en forme de doigt un sabot F' qui glisse dans un support et vient frotter contre une poulie-frein F montée sur l'arbre de commande, dans le but de neutraliser la grande vitesse dont reste animé cet arbre au moment où l'on débraye, et d'obtenir ainsi un arrêt de la cage plus prompt et plus régulier.

A leur partie inférieure la tringle H et la contre-tringle H' sont également assemblées à une chaîne qui passe sur une poulie-tendeur, afin de rendre le mouvement du débrayage parfaitement sûr.

Pour empêcher qu'on ne puisse embrayer tant qu'une porte est ouverte, il a été disposé à la hauteur de chaque étage sur cette contre-tringle H' un arrêt (voir fig. 1 et 3, pl. 8 et 8 bis) composé de deux parties H'' et H''' laissant entre elles l'espace nécessaire pour le passage d'une pièce n , en forme de disque, fixée à la porte. Quand le monte-charge est arrêté, que les tringles occupent leur position moyenne, le disque se trouve vis-à-vis de cet espace. Si la porte est ouverte, le disque est engagé entre les deux pièces, et il devient alors impossible d'embrayer le mécanisme.

Pour empêcher les tringles H et H' de tourner sur elles-mêmes, elles sont guidées au moyen d'une espèce de doigt glissant dans une coulisse fixée au couloir dans un endroit convenable.

COULOIR. — Le couloir est disposé dans l'angle de deux murs; un côté est fermé par une cloison en planches, et le côté où a lieu l'accès est garanti par des cloisons et des portes à claire-voie, dans le but d'éclairer l'intérieur du couloir.

Les portes sont fermées par une serrure à loquet à ressort que l'on actionne de l'intérieur au moyen d'un anneau logé dans

l'épaisseur de la porte, de l'extérieur au moyen d'une clé carrée spéciale (voir pl. 8, fig. 1).

Pour pouvoir au besoin, d'un étage quelconque, faire venir la cage, et pour se ménager en même temps un accès au débrayage, il est percé dans la cloison, vis-à-vis de la tringle *H*, une ouverture fermée par un petit volet muni d'une serrure ouvrant par la même clé que les portes.

Pour empêcher l'ouverture des portes tant que la cage ne se trouve pas vis-à-vis de la hauteur correspondante du plancher, la porte est retenue par une sorte de loquet formant obstacle à la partie supérieure. C'est l'extrémité d'un levier en équerre *n'* articulé à l'endroit du coude en traversant le couloir à l'endroit de l'articulation, de manière à présenter à l'extérieur la branche horizontale, tandis que la branche verticale descend intérieurement au couloir et porte à son extrémité un bouton. Un butoir *n''* fixé à la cage et formé de deux plans inclinés repousse ce bouton quand la cage est au niveau du plancher, fait incliner la petite branche du levier, en soulève par conséquent l'autre extrémité en permettant à la porte de s'ouvrir. On peut couvrir ce levier avec une plaque de tôle fixée à la porte, afin d'en empêcher l'accès de l'extérieur.

La grande largeur de la porte oblige généralement à faire celle-ci à deux vantaux. Il faut donc relier la fermeture du deuxième ventail à celle du premier, ou empêcher qu'on ne puisse fermer le ventail qui actionne le débrayage sans que l'autre ne soit également fermé. A cet effet on a entaillé dans le linteau, au dessus du joint, entre les deux portes, une platine portant un petit arbre horizontal sur lequel sont fixés un levier droit *E* et un autre levier à pan incliné *E'*. Quand on ouvre le deuxième ventail, l'arrêt qui soutenait le levier *E'* s'éloignant, ce dernier tombe et fait, par le levier *E* qui est solidaire avec lui, obstacle à la fermeture du premier ventail. Ce n'est donc qu'en ramenant le deuxième ventail qu'on soulève le levier à pan incliné *E'* et par conséquent le levier *E*, et que l'on met à même de fermer le ventail principal.

Dans le but de se conformer aux conseils des inspecteurs anglais, on a donné au couloir, en dessous du rez-de-chaussée, une profondeur de 1 m, 50, en remplissant ce trou avec des fagots de sarments de vigne et des sacs de déchets de coton. La cage s'arrête au niveau du plancher du rez-de-chaussée sans reposer nulle part, en restant librement suspendue aux cordes comme à un des étages intermédiaires.

Le graissage de la vis sans fin s'opère à la main, mais s'entretient indirectement par la roue inférieure R_1 , qui baigne dans une auge pleine d'huile. Ce qui jaillit autour de la vis est arrêté par des feuilles de tôle formant joues de chaque côté de la vis et ramenant par une forme convenable, l'huile dans l'auge inférieure. Des tampons essuyeurs sont disposés contre les côtés des roues, afin d'empêcher l'huile de couler le long des bras et d'encrasser ainsi l'appareil.

Monte-charge n° 2, étudié en vue des garanties reconnues indispensables.

Les dessins pl. 9 représentent un mécanisme simplifié avec bâtis en bois, que l'on adoptera de préférence si l'on choisit comme câble exclusivement des cordes en chanvre. La poulie à gorge, principale par son grand diamètre, ménage particulièrement les cordes : en effet, c'est la partie qui soutient la cage (et qui, par conséquent, a la plus forte tension) qui s'y enroule, tandis que du côté du contre-poids la tension des cordes est plus faible et le diamètre de la poulie de renvoi est plus petit dans le même rapport. L'application d'une chaîne de traction offre, du reste, dans cette disposition les mêmes avantages que dans la précédente.

Fig. 1 représente une vue de face avec une coupe partielle des poulies à gorges ;

Fig. 2 représente une vue de côté ;

Fig. 3 est le plan en supposant la grande poulie et son arbre enlevés.

L'échelle est de $\frac{1}{10}$.

La commande est installée absolument comme dans le monte-charge n° 1.

Le bâtis I est en bois de chêne. Il est formé de deux cadres verticaux parallèles placés sur des semelles reposant sur le plancher et reliés aux deux extrémités par une traverse et par une cloison de madriers partiellement entaillés. Ces deux cadres sont, de plus, reliés à la partie inférieure par les trois entretoises $SS'S''$ qui portent l'arbre de commande a .

Dans l'intérieur de ce cadre se trouvent la roue R et la poulie à gorge B qui sont reliées par la feuille de tôle cintrée et solidement boulonnée que nous avons déjà mentionnée. Pour empêcher la flexion du bâtis et maintenir constant l'engrènement, il a été disposé sous le support de l'arbre b de la grande poulie une sorte de pied ou support I' à la partie inférieure du cadre et se prolongeant en dedans pour servir de support à l'arbre b_1 de la poulie de renvoi B_1 , également actionnée par la vis sans fin au moyen de la roue R_1 .

La grande poulie à gorge B a une jante en bois. La poulie B_1 a été figurée en fonte en raison de son petit diamètre, son adhérence dans ces conditions est faible, mais elle serait augmentée si on établissait cette poulie également avec une jante en bois.

Le débrayage fonctionne par les mêmes organes que dans la disposition précédente. Seulement le sabot F' faisant frein (pour neutraliser la vitesse de rotation de la vis sans fin au moment de l'arrêt) est fixé directement sur le levier à contre-poids L' disposé perpendiculairement à l'arbre a , et soulevé à son extrémité par le levier à galet L qu'actionne au moment opportun la came d'' .

Nous avons reçu encore plusieurs communications fort intéressantes qui n'ont plus pu être jointes à la présente note; mais nous espérons que les circonstances nous permettront de les publier très prochainement.

DEUXIÈME PARTIE

I.

Tableau statistique des accidents, coup d'œil rétrospectif.

Le tableau détaillé des accidents signalés du 1^{er} mai 1869 au 30 avril 1870 dans les établissements de l'association est donné ci-joint.

Pour des raisons que l'on comprendra facilement, j'ai supprimé l'indication des dates, peu importante du reste, pour désigner les accidents par leur numéro d'ordre de mon registre, auquel on pourra toujours, en cas de besoin, avoir recours. Ce tableau est résumé ci-dessous; nous y avons donné une indication des causes dont proviennent les accidents, mais nous tenons à faire remarquer que les causes étant multiples pour quelques-uns d'entre eux, ont dû être portées dans plusieurs colonnes, de sorte que le total des causes ne correspond pas au total des accidents.

	NOMBRE de VICTIMES				NOMBRE D'ACCIDENTS	CAUSES			
	Enfants de		Adultes			Etourderie, igno- rance ou impru- dence ; infractions aux règlements ou aux habitudes de la fabrique provenant de		Absence ou insuffi- sance des moyens préventifs	Causes exté- rieures ; déran- gements inop- pinés de la machine ou de la matière tra- vaillée ; chutes, glissements, etc.
	10 à 15 ans								
	Garçons	Filles	Hommes	Femmes		la victime	tierces personnes		
Transmissions	"	1	2	"	3	3	"	1	"
Batteurs	"	"	3	2	5	3	2	2	"
Cardes	"	"	4	"	4	4	"	1	"
Machine à aiguiser les cha- peaux des cardes	"	"	1	"	1	"	"	"	1
Etirage à laine	"	1	"	"	1	1	"	1	"
Bobinoir id.	"	"	"	1	1	"	"	1	"
Métiers à filer automates ...	2	"	3	"	5	3	"	3	1
Tondeuses	"	"	2	"	2	"	"	2	"
Machine à élargir	"	"	1	"	1	"	1	"	"
Rames	"	1	"	"	1	1	"	1	"
Tambour-rame	1	"	"	"	1	1	"	"	"
Machine à imprimer	1	"	1	"	2	1	"	2	"
Totaux	4	3	17	3	27				

20	id.	et une demi-	lier. Ces
21	id.	de la main	En m
1	Tondeuse.	putation.	qu'il
7	id.		La m
5	Machine à élargir les tissus.		manœuvr
19	Rame continue.		Pend
23	Tambour-rame.		ricité
22	Machine à imprimer.		Pend
24	id.	és.	pendant
		rasé.	En v
			En r
			der-
			En f
			nier et le
			se fit
			En a
			prendre

Les circonstances dans lesquelles sont arrivés les accidents peuvent se classer de la manière suivante, en les rapportant aux diverses industries.

		ACCIDENTS ARRIVÉS					TOTAL des accidents par industries	
		tout en se conformant aux règles ou habitudes de l'établissement		en dérogeant aux règles ou habitudes d'exécuter le travail		en dehors du travail prescrit		
		pendant le travail	par une mise en marche inatten- due	nettoyage pendant la marche	graissage pendant la marche			circons- tances diverses
Transmissions de	Filatures.....	"	"	"	"	"	1	1
	Tissages	"	"	"	"	"	"	"
	Indienneries.....	"	"	"	"	"	1	1
	Industries diverses	"	"	"	1	"	"	1
Machines de	Filatures	4	2	8	"	2	1	17
	Tissages	"	"	"	"	"	"	"
	Indienneries	3	"	1	"	2	1	7
	Industries diverses	"	"	"	"	"	"	"
Appareils divers.....		"	"	"	"	"	"	"
		7	2	9	1	4	4	27

La comparaison de ces tableaux, à ceux de l'année précédente, donne lieu à plusieurs remarques.

Les batteurs ont causé des accidents graves, mais ces accidents sont prévus par les mesures de précaution et dispositions prescrites. Proviennent-ils des maisons qui n'ont pris que des mesures insuffisantes, des contre-maîtres qui ne veillent pas assez à ce que les ouvriers se conforment à des prescriptions reconnues indispensables, ou de l'ignorance ou de l'imprudence des ouvriers eux-mêmes qui ne sont pas suffisamment pénétrés de la possibilité de tel ou tel danger, et de l'importance à attacher à l'observation de ces mesures ? C'est ce que nous ne voulons pas trancher ici ; quoique nous soyons disposé à croire que la dernière cause prévaut. Nous ferons remarquer cependant qu'il arrive parfois que

des constructeurs de machines font, pour faciliter le démontage, des accès ou ouvertures qui sont parfaitement garantis d'apparence, mais qui, par le jeu produit par l'usure ou la fatigue, finissent par offrir du danger; ce danger ne peut souvent être reconnu par une simple inspection, mais les personnes ayant journellement ces machines sous les yeux doivent l'apercevoir, et le signaler, ou l'écarter par une réparation. Nous recommandons d'apporter la plus grande attention à soigner l'exécution des dispositions préventives connues, et à pénétrer les directeurs et contre-maîtres de la nécessité de faire *observer scrupuleusement* les mesures de précaution, sans que cette nécessité ne leur soit démontrée par une série complète d'accidents.

Nous signalerons ici que nous possédons en particulier pour les batteurs d'excellents moyens préventifs ¹, qui, modifiés suivant les modes de construction des machines, offriront une garantie presque complète. Mais ces dispositions perdent leur efficacité si elles ne sont appuyées du concours des personnes qui ont la surveillance des ouvriers.

Pour les accidents arrivés par les cardes, nous remarquons qu'ils ont diminué; ils ne sont plus causés, comme autrefois, par l'accès au couvercle du briseur et aux pignons des rouleaux d'appel, grâce à l'empressement qu'ont mis les filateurs à se conformer aux conseils de l'inspection ². L'accident par la courroie, dont le peu d'importance des suites a été presque miraculeux, était prévu par l'article 2 du règlement, n° 5 ³. (Les exemplaires-affiches n'étaient, à cette époque, pas encore distribués).

¹ Disposition du couvercle de la grille de M. A. Dollfus. Compte-rendu de 1867-68, page 28.

Disposition des poulies folles isolées, pages 25 et 26. » » » » »

Disposition du couvercle du volant de Benno Niess. Compte-rendu de 1868-69, page 62.

Disposition d'une grille pour batteurs de M. Adolphe Heller. Compte-rendu de 1869-70, page 546.

² Voir au compte-rendu de 1868-69, pages 48 à 50.

³ » » » » » 55.

Aux métiers à filer automates, nous n'avons pas eu d'accidents causés par la poulie de renvidage; quelques-uns proviennent du défaut de couverture des poulies de renvoi et des barillets de cordes de mains-douces ¹. Un accident, suivi de mort, provient de l'inobservation de l'article 3 *a* du règlement ²; une fracture de jambe de l'inobservation de l'article 3 *c* du même règlement ³.

Les accidents aux tondeuses arrivèrent pendant l'étude d'une disposition préventive. Chez MM. Franck et Bœringer il existait auparavant déjà une couverture formée d'une planche de tôle fixée au levier de l'arbre à spirale; cette disposition cependant n'offrait pas une garantie suffisante, car elle n'aurait pas empêché l'accident n° 1 ⁴.

Parmi les accidents causés par les machines à imprimer, il y en a un (n° 22) qui pourrait être regardé comme causé par une manœuvre que défend l'article 4 du règlement ⁴.

Pour les métiers à tisser il n'a pas été cité d'accidents; il n'y a eu que quelques blessures sans gravité arrivées par le nettoyage pendant la marche sous le métier des excentriques de harnais.

Comme je l'effleurais dans mon rapport de 1867-68, la connaissance des circonstances dans lesquelles arrivent les accidents est ce qu'il y a de plus indispensable, car ce n'est que par l'étude des circonstances que l'on peut arriver à trouver des mesures préventives parfaites. Les accidents arrivés en dehors de l'Association présentent le même intérêt, puisque, en en faisant la communication, on peut le plus souvent prévenir certains accidents que l'on avait cru impossibles, ou sur lesquels l'attention n'avait pas encore été attirée.

¹ Voir au compte-rendu de 1868-69, pages 22.

² » » 1867-68, » 14 à 16.

³ Voir plus loin, pages 543 et 544.

⁴ Voir au compte-rendu de 1867-68, page 17.

II.

Extraits de notes d'inspections.

Nous donnons ici quelques observations tirées de mes notes d'inspection dans le but de compléter la liste des remarques d'un intérêt général qui a été commencée dans le rapport de l'année précédente.

Dans une filature de laine, nous indiquions :

Machine à laver la laine. — Pour le ventilateur placé à l'arrière de la machine, il serait convenable de déplacer l'entretoise servant à relier les deux bâtis, afin de l'éloigner du ventilateur et de permettre d'y appuyer une sorte de table inclinée pour faciliter l'enlèvement de la laine, et pour empêcher la formation des amas de laine sur cette entretoise, où l'on éprouve toujours la tentation de les enlever à la main. Pour empêcher la laine de s'attacher et de former des barbes à l'arbre entre les côtés du ventilateur et les supports, il serait bon de couvrir ces parties au moyen de lames de tôle recourbées, posées tout simplement sur le bâti.

Grands bobinoirs. — A prolonger la partie inférieure du couvre-engrenage des roues de commande des cylindres alimentaires, de manière à empêcher l'accès par dessous lorsqu'on saisit l'extrémité de la tringle de débrayage qui dépasse le couvre-engrenage.

Petits bobinoirs. — A couvrir la roue et le pignon commandant le peigne à un bout de la machine.

A couvrir les roues de la tête de cheval.

Dans une papeterie nous faisons les observations suivantes :

Machines à imprimer. — Il serait prudent de placer une planchette de sûreté à l'avant des cylindres pour en couvrir les points de contact du côté de l'entrée du papier. Pour que la planchette ne gêne pas l'ouvrier pendant son travail, elle doit être disposée de manière à pouvoir facilement être enlevée, ou être changée de position.

Les engrenages, qui commandent le tambour sécheur, doivent être couverts au moyen d'une planche ou d'une feuille de tôle.

Machines à gaufrer. — Il convient pour ces machines, comme pour les précédentes, de couvrir les points de contact des cylindres, du côté où le papier entre, au moyen d'une planchette fixée aux deux bouts, de manière à permettre un réglage ou un changement de position.

Les engrenages des rouleaux qui se trouvent en dehors des montants

devraient être couverts de bottes disposées de manière à ce qu'on puisse facilement les retirer quand on a à changer les rouleaux.

Machine à foncer. — A couvrir la chaîne Vancanson qui se trouve d'un côté de la machine.

Relativement à un monte-charge et à des transmissions, nous faisons les remarques suivantes :

Monte-charge. — Pour empêcher l'accès par imprudence au fond du conloir, on devrait y mettre une grille avec une porte restant fermée quand la cage n'est pas au fond. — Les ressorts destinés à faire agir le parachute en cas de rupture du câble, sont dans un état à ne pouvoir fonctionner ; on devrait les remplacer par d'autres, disposés comme l'indique le croquis communiqué.

Câble en fil de fer. — Il arrive parfois que le câble sort de la gorge d'une poulie, s'accroche à une pièce quelconque en mouvement, telle qu'une tête de boulon, de clavette, ou même, sans cause bien apparente, s'entortille autour de l'arbre et rompt. Les brins qui fouettent l'air offrent alors le plus grand danger. Il serait convenable d'éviter cette chance d'accidents par des rouleaux de guide convenablement placés, et par des bottes ou fourreaux fixes, placés sur l'arbre à côté de la poulie pour empêcher le contact direct entre l'arbre et le câble, comme l'indique le croquis communiqué.

A une indienneerie nous écrivions :

.... Nous nous permettons aussi de rappeler l'application des planchettes de sûreté aux machines à imprimer, telles que nous les avons recommandées dans les notes d'inspection précédentes.

Tondeuses. — Les planchettes qu'on a placées devant les cylindres à spirales sont à modifier en ce sens, qu'au lieu d'être appliquées aux leviers à coussinets qui portent les cylindres, elles devraient être portées, comme nous l'avions recommandé, par deux fourches fixées au bâti. Ce n'est que de cette manière que les planchettes rempliront le but qu'on se propose. — Il est essentiel de couvrir également les engrenages qui se trouvent en dehors des bâtis de ces machines.

III.

Extraits de rapports sur les accidents.

Nous faisons suivre ici quelques courts extraits des rapports sur les accidents.

*Accident par une tondeuse.*¹ — Le nommé X..., âgé de 17 ans, employé à une machine à tondre avec deux cylindres à spirales. En manœuvrant, pendant la marche de la machine, les traverses mobiles (élargisseurs) placés à l'avant des cylindres pour donner passage à une rattache de la pièce en tondage, il se fit prendre la main et l'avant-bras droits entre les spirales du premier cylindre et la lame (couteau) fixée sous ce dernier, ces membres ont été tellement meurtris qu'il a fallu les amputer.

On préviendrait la répétition de ces accidents, en mettant devant le cylindre à spirales une planchette qui le couvre sur toute la longueur, depuis le chapeau de cuir jusqu'à quelques millimètres au-dessus de la pièce à tondre. Comme on a souvent besoin de vérifier ou d'aiguiser, soit les spirales du cylindre, soit le couteau fixé sous ce dernier, il importe que la planchette puisse être facilement enlevée et remplacée; le plus convenable à cet effet est de fixer sur les bâtis ou sur chaque bout du porte-lame, sous le cylindre, une équerre à coulisse verticale servant à recevoir la planchette qui, à chaque bout, reposera dans ces coulisses. Cette planchette sera maintenue dans la position convenable par des goupilles; ainsi disposée, elle peut facilement être enlevée en ôtant les goupilles, et comme elle reste en place quand on soulève le cylindre, elle en empêche l'accès en dessous. Si au contraire, comme dans quelques dispositions existantes, on la fixait aux leviers qui portent le cylindre, elle suivrait le mouvement, et ce dernier, lorsqu'on le soulève, serait à découvert en dessous et facilement accessible.

*Accident par une machine à élargir les tissus.*² — Dans une machine installée récemment, avec deux cylindres garnis de caoutchouc, les ouvriers avaient remarqué que les garnitures de caoutchouc des cylindres entre lesquels passent les pièces se chargent d'électricité, et que lorsqu'on en approche, on reçoit une décharge électrique produisant une assez forte commotion.

Au moment où l'on passait une pièce, quelques ouvriers assistant par curiosité à cette opération, voulurent s'amuser aux dépens du nommé Y, travaillant dans la pièce voisine; ils l'appelèrent et lui dirent, en lui montrant le cylindre supérieur, d'essuyer une tache. Ignorant, de ce qui pouvait arriver, Y... approcha la main gauche du cylindre et reçut une décharge électrique qui lui fit engager la main entre les cylindres en marche. Il eut les deux premières phalanges de deux doigts écrasées.

Pour protéger les ouvriers, aussi bien contre les décharges électriques

¹ Voir le n° 1 du tableau statistique des accidents.

² Voir au tableau statistique l'accident n° 5.

que contre la prise entre les cylindres, il est urgent de placer devant ces cylindres une planchette conductrice, le cylindre étant entièrement recouvert avec une chemise en bois, jouant le rôle de planchette de sûreté, et descendant, comme ceux pour les calandres¹, jusqu'à quelques millimètres de la pièce à passer.

Si, pour plus de sûreté, on voulait absorber l'électricité des garnitures à mesure qu'elle se forme, il suffirait de placer le long des cylindres un fil de cuivre relié aux bâtis, garni d'aiguilles par lesquelles puisse s'écouler l'électricité.

Accident par un batteur. — Le batteur était desservi par deux ouvriers, dont l'un étalait le coton sur la toile sans fin, et l'autre, le nommé X..., était chargé de retirer le coton de deux machines placées l'une à côté de l'autre. Le coton paraissant s'amasser entre les tambours aspirateurs et le dernier tambour à dents, l'ouvrier à l'alimentation dégrena la machine et alla quérir un premier ouvrier chargé spécialement des menues réparations des batteurs; pendant ce temps, X... passa le bras entre les rayons de la roue de commande de l'aspiration, dans une petite ouverture du canal latéral communiquant avec l'intérieur des tambours aspirateurs. Tandis qu'il était ainsi accroupi à côté de la machine visitant l'intérieur, le régleur arriva de l'autre côté avec l'ouvrier alimenteur, et engrena immédiatement avec les mots : « Voyons ce qui manque. » Aussitôt X... voulut retirer le bras, mais il eut le poignet fracturé.

Il n'entrait évidemment pas dans les attributions de X... d'exécuter l'opération qui lui devint si fatale; mais il est également fort imprudent d'embrayer, sans avertir, ou sans s'assurer que personne n'est en danger, une machine qui marche si vite, et qui, d'une façon ou de l'autre, a déjà causé autant d'accidents graves.

Il est donc urgent de bien faire comprendre à tous les ouvriers occupés autour des batteurs les dangers auxquels ils s'exposent, eux ou leurs camarades, par un dégrenage partiel ou par une mise en marche sans avertissement.

¹ Voir au compte-rendu de 1867-68, page 18.

Communications diverses faites à l'Association.

On a bien voulu nous adresser les communications suivantes :

Couvercles pour empêcher l'accès à la courroie de commande du briseur des cardes, par M. P. Baudouin, directeur de filature, à Mulhouse. — Des accidents graves se sont produits aux cardes par la courroie de commande *A* du briseur (pl. 10), qui entraîne le bras dans l'espace compris entre le support du tourillon *B* de la roue de commande des engrenages de la machine et la poulie à rebord *C* fixée sur le grand tambour, commandant le briseur.

J'ai appliqué à toutes les cardes de la filature de MM. Cb. Mieg et Cie le couvre-courroie *a b c d*, qui est figuré dans le tracé ci-joint, et qui est formé d'une simple feuille de tôle assez solide, reliée au bâtis ou couronne de la machine, selon le système de la carde, par un équerre en fer passant par dessus la courroie et permettant d'enlever cette courroie au moment de l'aiguillage de la carde sans aucun dérangement des pièces de la machine. — Le jeu 0 NM (15 m/m) entre la tôle et les poulies est suffisant pour sortir la courroie au moment de l'aiguillage.

Grille mobile entourant les batteurs, par M. Adolphe Heller, directeur de filature, à Munster. — Nous avons eu à très peu d'intervalle deux accidents à nos batteurs, dont un à une ouvreuse Lord à volants à deux règles, et l'autre à un batteur finisseur. Les deux accidents sont arrivés à la même place, par la même cause, et à des ouvriers travaillant l'un à côté de l'autre, de sorte que les causes et les suites de l'accident arrivé au premier ouvrier étaient parfaitement bien connues au second auquel l'accident est arrivé plus tard.

Ces deux accidents sont arrivés sous la grille du volant, où ces

ouvriers voulaient retirer des flocons de coton pendant que la machine marchait à *vide*, c'est-à-dire quand il n'y avait que les volants et l'enroulage, ou la sortie qui marchaient.

J'ai trouvé que beaucoup d'accidents arrivaient parce que les ouvriers, profitant du moindre instant qui leur était donné pendant le travail, nettoient à la hâte, et c'est à ces moments-là surtout qu'on a à craindre des malheurs.

La disposition que j'ai faite d'une grille mobile garantissant l'accès de la machine de tous les côtés m'a semblé être un des meilleurs moyens pour prévenir de pareils accidents.

L'ouvrier ne peut obéir au premier mouvement qu'il a de vouloir s'approcher d'un organe de la machine, ou quand il est obligé de faire un certain effort avant de pouvoir y arriver. Il est obligé d'ôter d'abord la grille, ce qu'il ne fera qu'après un moment de réflexion. Il ne peut pas facilement ouvrir le couvercle du volant, vu qu'il en est trop éloigné, que la grille est haute et le couvercle très lourd.

L'inconvénient que ce système paraît avoir, celui de prendre beaucoup de place, n'en est pas un, par le fait que, en passant avec des objets, rouleaux, coton, etc., on se tient à une distance plus grande de la machine libre, que lorsque cette dernière est munie d'une grille inspirant un sentiment de sécurité.

Le tracé ci-joint (pl. 11) représente la disposition de la grille telle qu'elle est appliquée à tous les batteurs et ouvreuses de la filature de MM. Hartmann et fils, à Munster. ¹

Fig. 1. Vue de face.

Fig. 2. Plan.

Fig. 3. Détail du mode d'assujettissement au plancher.

Fig. 4. Détail du crochet assemblant la grille au bâti.

L'échelle des fig. 1 et 2 est de $\frac{1}{32}$; celle des détails est de $\frac{1}{8}$.

La semelle, les barreaux et le chapeau sont en bois; à la semelle sont boulonnés des tourillons *a*, entrant dans des douilles *b*, en

¹ On peut compter que la dépense pour un batteur à un volant s'élève de 65 à 85 francs, suivant le mode de construction.

fonte, entaillées dans le plancher, (voir fig. 3). Le crochet *c*, qui est articulé au chapeau (fig. 4), entre dans un trou rapporté aux bâtis, et consolide le tout.

Cette grille se fait remarquer par sa simplicité et par la facilité qu'elle présente pour le démontage et la mise en place.

Arrêt de la tringle d'embrayage aux métiers à filer automatés, par MM. N. Schlumberger et Cie, constructeurs, à Guebwiller. — Cette détente, qui est manœuvrée constamment, doit être retenue, lorsque la courroie est sur la poulie folle, par une goupille, (dans quelques filatures par un coin en bois) passant dans le support de la détente, et qui doit l'empêcher de s'échapper par les vibrations qu'éprouve le métier. Malheureusement les fileurs sont négligents; souvent aussi c'est un rattacheur qui arrête le métier, et la goupille n'est pas mise en place. Une secousse un peu forte peut à chaque instant faire sortir la détente de l'encoche, et mettre le métier en marche. Il n'y a pas de filature où cet accident ne se soit présenté à plusieurs reprises.

Notre disposition consiste à monter la goupille au bout d'un ressort qui la fait à coup sûr pénétrer dans un trou pratiqué dans la détente et fixe cette dernière automatiquement; pour remettre le métier en mouvement, le fileur est obligé d'opérer une pression sur l'extrémité du ressort et de faire ainsi sortir la goupille.

Cette disposition, qui est infaillible, fonctionne parfaitement dans nos ateliers, et les fileurs sont les premiers à reconnaître sa valeur pratique.

Le croquis ci-joint (pl. 12) représente par :

F le support de la détente sur le devant du métier;

C la détente;

A la goupille fixe ne s'enlevant que lorsqu'on démonte le métier, et sur laquelle coulisse librement le ressort;

D ressort en acier portant la goupille mobile *B*;

E prolongement du ressort destiné à faciliter au fileur la manœuvre du ressort au moment de mettre en train.

M. Kirschner, directeur de la filature de MM. Dreyfus et Lantz frères, a appliqué dans son établissement également une disposition préventive qui n'offre cependant pas la sécurité absolue qu'ont obtenue MM. N. Schlumberger et Cie. Cette disposition, qu'ont adoptée depuis MM. André Kœchlin et Cie, consiste à imiter dans la détente le cran de sûreté d'une platine de fusil : on donne au nez formant le cran servant à l'arrêt une partie en saillie entrant dans un cran correspondant ménagé dans le support de la détente. De cette manière comme la tringle d'embrayage est constamment tirée en arrière par le ressort, elle ne peut pas être soulevée et engrener d'une façon accidentelle ; il faut, pour embrayer, tirer en avant, puis soulever la tringle qui glisse alors libre dans la coulisse du support.

Garde-navette empêchant la navette des métiers à tisser mécaniques de sortir pendant la marche, breveté, par MM. André Kœchlin et Cie, constructeurs, à Mulhouse. — MM. Eberhardt et Serveux nous ont rendu attentif à un garde-navette qui fonctionne, depuis environ un an, sur plusieurs de leurs métiers à tisser grande largeur, de la manière la plus satisfaisante.

Les essais les plus divers ont été tentés ; une prime a été promise à l'ouvrière pour l'engager à surveiller la marche de la navette, et à examiner la manière dont la navette pourrait sortir ; mais cet appareil a fonctionné toujours jusqu'à présent d'une manière irréprochable dans ces établissements, aussi bien que dans les quelques autres où les constructeurs l'ont également installé.

M. Gaspard Ziegler, associé de la maison André Kœchlin et Cie, a bien voulu nous communiquer les dessins et la description qui suivent :

Le garde-navette a pour but d'empêcher la navette de sauter quand elle reçoit une fausse direction, soit par le mauvais réglage de la boîte de chasse, soit par des fils de chaînes cassés qui se mettent en travers des autres et empêchent la foule de se faire,

ou par une autre cause quelconque. Il évitera les accidents qui arrivent si souvent dans les tissages par des navettes qui sautent.

Il se compose d'une tringle en fer creux *A* portant à sa partie inférieure une rangée de dents distantes les unes des autres de 10 à 15 centimètres, suivant la longueur de la navette, et à sa partie supérieure deux petites poignées, dont une de chaque côté. Il a ainsi la forme d'un *rateau*.

Il se trouve placé en avant du peigne et de telle sorte, que les dents, qui sont toujours verticales au passage de la navette, laissent entre elles et le peigne un espace libre un peu plus grand que la largeur de la navette; il doit être placé assez haut pour qu'il ne gêne pas l'ouvrière dans le rentrage des fils, que les dents ne touchent pas le bois du battant ni le peigne quand elles se relèvent.

Le rateau est mobile dans deux supports *B* fixés au chapeau du peigne, et à un mouvement depuis la position verticale des dents jusqu'à leur position presque horizontale, vers le peigne. Les deux supports *B* ont chacun une encoche *C* qui reçoit la dernière dent du rateau; ces encoches sont assez grandes pour permettre le mouvement des dents vers l'intérieur, mais qui ont pour but de faire arrêt au rateau quand il est dans la position verticale. Sur le tuyau est enroulé un ressort *D* en fil de fer ou en caoutchouc, dont une extrémité est fixée au tuyau et l'autre au chapeau du peigne, et qui a pour but de faire appuyer la dent contre l'encoche et de tenir fermé l'appareil pendant le passage de la navette. Le mouvement est donné au rateau par une lanière de cuir *E* dont une extrémité est fixée sur une petite poulie *F*, solidaire du tuyau, et l'autre sur une poulie en bois *G*; cette dernière fait corps avec une poulie beaucoup plus grande *H* et marchant les deux sur le tourillon d'un support *I* vissé sur le chapeau du peigne. Une autre lanière de cuir *J* est fixée par une extrémité sur la poulie *H* et par l'autre à un ressort *K*, fixé au cintre du métier. De l'autre côté de la tringle du rateau se trouve fixé un petit nez *L* sur lequel vient, pressé par un ressort, un cliquet *M* qui marche sur le tourillon d'un petit support vissé au

chapeau du peigne. Le cliquet porte à sa partie supérieure un anneau où est attachée une ficelle, liée par l'autre bout à un crochet qui se trouve au cintre du métier.

Le fonctionnement de l'appareil est le suivant :

Quand les manivelles du métier sont verticales et en bas, position où la navette commence sa marche, les dents du rateau sont verticales, passent à travers la partie supérieure de la foule et forment avec le peigne comme un canal d'où la navette ne peut sortir. (Position figurée sur le dessin en lignes pleines). De cette position des manivelles du métier jusqu'à la position diamétralement opposée, c'est-à-dire les manivelles verticales et en haut, la position du garde-navette ne change pas. Pendant cette course des manivelles (villebrequins), la lanière de cuir *J* est lâche et est retenue sur la poulie par un petit guide fixé au support. Depuis cette position jusqu'à la position où les bielles sont en ligne droite avec les manivelles (position extrême de la course du battant vers la toile, représentée en pointillé ... sur le dessin), c'est-à-dire jusqu'à l'endroit où le peigne touche la toile, la lanière *J*, par la marche du battant, se déroule de la grande poulie en bois *H* et la fait tourner, ce qui transmet son mouvement au rateau, dont les dents se relèvent vers l'intérieur; quand le peigne touche la toile, les dents du rateau sont complètement relevées. A partir de ce point jusqu'à l'endroit où les manivelles sont de nouveau verticales et en bas, les dents du rateau s'abaissent et se trouvent de nouveau dans la position verticale quand la navette commence sa marche; ce mouvement lui est donné par le ressort *D* qui fait tourner le rateau à mesure que le battant recule.

La lanière *J* est fixée par un bout à un ressort en acier *K* qui a pour but de céder à la tension de la lanière, si par accident la navette reste dans les fils. Le cliquet *M*, qui se trouve à l'une des extrémités du rateau, a pour but de faciliter le rentrage d'une grande quantité de fils cassés par suite d'un accident. Le petit nez *L* est placé sur le tuyau de telle sorte, que quand le rateau est relevé, il se trouve pris par le cliquet qui est pressé contre au

moyen d'un petit ressort, et retient le rateau dans cette position. La longueur de la ficelle est telle que quand le peigne touche la toile, il est relevé afin de permettre au rateau de s'abaisser, et comme en mettant en marche un métier, le peigne vient toujours frapper la toile avant le premier départ de la navette, l'ouvrière n'a qu'à faire marcher le métier et le garde-navette sera dans sa position naturelle au premier passage de la navette.



TABLE DES MATIÈRES

	Pages
Rapport de M. F.-G. Heller. inspecteur de l'Association pour prévenir les accidents de machines, sur les travaux techniques de l'année 1869-1870	477
PREMIÈRE PARTIE DU RAPPORT DE M. HELLER.	
Note sur un système de manchons de transmission sans clavettes	478
Conseils aux directeurs et contre-maîtres sur la manière de régler les machines à imprimer	480
Etude sur les monte-charges	483
Description générale des systèmes existants	488
Commande	»
Mécanismes	490
Modes d'entraînement des cordes et chaînes	492
Cordes, contre-poids	493
Cages	494
Guides	495
Parachutes de M. Fontaine	»
» de MM. Buttgenbac, Walmsby, Boston, Fredureau, Aytoun, Lemaire	496
» » Salva, Rieter et C ^{ie}	497
» proposé par M. Lalance	498
» construit par MM. Escher-Wyss et C ^{ie}	»
» » » Hetherington et fils	499
» Calow	»
Débrayages	500
Mesures de précaution diverses	»
Des principaux accidents à prévoir	503
Relation de quelques accidents	504
De la valeur des différents modes de construction en usage, et des meilleures dispositions à adopter	505
Couloir et cages	»
Guidonnage	507
Usure des cordes	508
De la force des cordes	510
Adhérence, relation entre le poids de la cage et celui du contre-poids	511
Emploi d'un contre-poids dans les monte-charges à tambour enrouleur	515
Parachutes	»
Poulies à gorges	516

	Pages
Mécanismes	517
Commandes	518
Débrayage	»
Conclusion	520
Description de quelques monte-charges	522
Monte-charge de MM. Escher-Wyss et C ^{ie}	»
» » André Kœchlin et C ^{ie}	523
» » Mehl	»
» construit chez MM. Dollfus-Mieg et C ^{ie}	524
» N° 1, étudié en vue des garanties reconnues indispensables... ..	526
» N° 2 » » » » » » »	536

DEUXIÈME PARTIE DU RAPPORT DE M. HELLER.

Tableau statistique des accidents	538
Extraits des notes d'inspection	542
» des rapports sur les accidents de l'année	543

Communications diverses faites à l'Association :

M. P. Bandouin ; couvercles pour empêcher l'accès à la courroie de commande du briseur des cardes	546
M. Adolphe Heller ; grille mobile entourant les batteurs	»
MM. N. Schlumberger et C ^{ie} ; arrêt de tringle d'embrayage aux métiers à filer automates	548
MM. André Kœchlin et C ^{ie} ; garde-navette empêchant la navette des métiers à tisser mécaniques de sortir pendant la marche.....	549

TABLE DES MATIÈRES DES PLANCHES

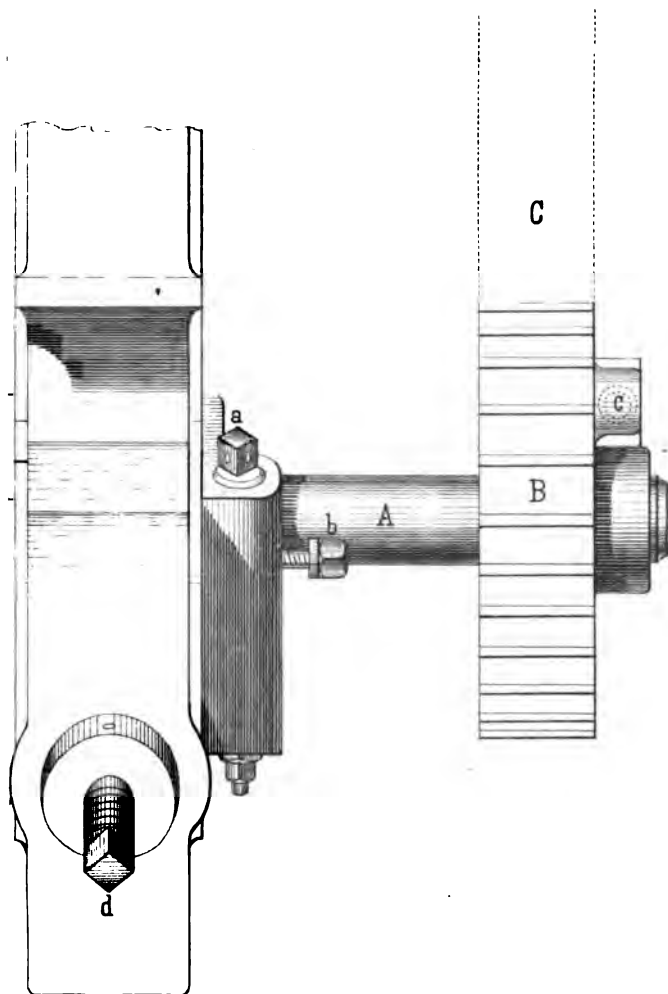
	Pages
Pl. 1. Manchons d'accouplement, combinés par F. Reuleux, commande de rouleaux gravés de machines à imprimer	482
» 2. Parachute de MM. Rieter et C ^e	497
» 3. » de MM. Fontaine, Salva, Aytoum, Hetherington et fils, Calow	499
» 4. Monte-charge de MM. Escher, Wyss et C ^e	522
» 5. Disposition du monte-charge de MM. André Kœchlin et C ^e . — Commande d'un monte-charge par MM. Schlumberger fils et C ^e . — Parachute de M. Aug. Lalance	523
» 6. Monte-charge communiqué par M. Mehl	524
» 7. » de MM. Dollfus-Mieg et C ^e . Vue de face. — 7 bis. Vue de côté et plan	528
» 8. » N° 1, étudié en vue des garanties reconnues indispensables, par F.-G. Heller. Vue de face. — Pl. 8 bis. Vue	

	Pages
de côté. — Pl. 8 ter. Carcasse de la cage, coupe vue en plan	536
Pl. 9. N° 2, étudié en vue des garanties reconnues indispensables, par F.-G. Heller	537
» 10. Couvercle pour empêcher l'accès à la courroie de commande du braiseur des cartes, par M. P. Baudouin	545
» 11. Grille mobile pour batteurs, de M. Adolphe Heller	546
» 12. Arrêt de la tringle d'embrayage aux métiers à filer automates, par MM. N. Schlumberger et C°	549
» 13. Garde-navette pour métiers à tisser mécaniques, breveté, par MM. André Kœchlin et C°	551



MULHOUSE, IMPRIMERIE L. L. BADER

imprimer.



BULLETIN

DE LA

SOCIÉTÉ INDUSTRIELLE

DE MULHOUSE

(Décembre 1870)

TABLE MÉTHODIQUE DES MATIÈRES

CONTENUES DANS LES

QUARANTE PREMIERS VOLUMES

DU

BULLETIN DE LA SOCIÉTÉ INDUSTRIELLE DE MULHOUSE

Les chiffres romains indiquent les volumes, et les chiffres arabes
les pages ¹.

ACCIDENTS DE FABRIQUE.

- Rapport sur les moyens employés par MM. Dollfus-Mieg
et C^e, pour mettre leurs ouvriers à l'abri d'acci-
dents XXV. 35. H. ZIEGLER.
- Note sur les accidents causés par les machines en mou-
vement XXVIII. 320. Emile DOLLFUS
- Rapport sur un appareil propre à éviter les accidents dans
les transmissions par courroies, présenté par M. Comte
XXX. 258. A. BAUMGARTNER.
- Note sur un moyen de préserver les ouvriers des vapeurs
nitreuses dans la gravure des rouleaux XXX. 456. D^r DOLLFUS fils.
- Rapport sur la question des accidents produits par les ap-
pareils recevant l'impulsion de la vapeur XXXVII. 342. ENGEL-DOLLFUS.
-

¹ Voir la nomenclature des divisions à la fin de la table.

- Association pour prévenir les accidents de machines . .
XXXVIII. 491. ENGEL-DOLLFUS.
- Rapport sur les résultats obtenus par cette Association
XXXVIII. 496. F.-G. HELLER.
- Rapport annuel (1868) sur les travaux de la commission
des accidents. XXXVIII. 517. ENGEL-ROYET.
- Note sur les précautions à prendre pour la mise en marche
des moteurs et le nettoyage des transmissions XXXVIII. 522. F.-G. HELLER.
- Statuts de l'Association pour prévenir les accidents de
fabrique XXXVIII. 526.
- Rapport sur les prix à décerner à des directeurs ou contre-
maîtres, pour avoir réduit les chances d'accidents
XXXIX. 461. ENGEL DOLLFUS.
- Rapport annuel (1869) sur les travaux de la commission
des accidents. XXXIX. 577. ENGEL-ROYET.
- Rapport général sur l'Association pour prévenir les acci-
dents XXXIX. 581. ENGEL-DOLLFUS.
- Rapport sur les travaux techniques de l'Association pour
prévenir les accidents, pendant l'année 1868-1869
XXXIX. 589. F.-G. HELLER.
- Note sur un appareil propre à éviter les accidents de bat-
teur XXXIX. 633. ENGEL-ROYET.
- Rapport présenté au nom de l'Association pour prévenir
les accidents XL. 444. ENGEL-DOLLFUS.
- Rapport sur les travaux techniques de l'Association pour
prévenir les accidents, pendant l'année 1869-1870 XL. 477. F.-G. HELLER.

AGRICULTURE.

- Rapport sur différentes industries agricoles . IV. 205. RÖTTELE.
- Rapport sur une plantation de peupliers faite par la So-
ciété industrielle IV. 212. F. REBER.
- Rapport sur le même sujet IV. 381. F. REBER.
- Rapport sur le même sujet V. 141. SCHLUMBERGER-STEINER.
- Rapport sur le même sujet VI. 306. DOLLFUS - AUSSET.
- Rapport sur le même sujet VII. 42. SIMON GROSJEAN.
- Rapport sur le même sujet VIII. 34. SIMON GROSJEAN.
- Rapport sur l'offre de deux terrains, comme jardins bo-
taniques, faite par MM. Kœchlin-Schouch et Meyer-
Dollfus IV. 222. JEAN RISLER.

- Proposition d'un prix pour la conservation des pommes
de terre V. 237. Dr WEBER.
- Rapport sur cette proposition V. 247. A. PENOT.
- Notice sur la maladie des pommes de terre XIX. 99. MÜHLENBECK.
- Essais faits à Mulhouse, pour prévenir la maladie des
pommes de terre XIX. 357. COOK.
- Rapport sur l'amélioration de la race des chevaux III. 224. A. PENOT.
- Note sur la reproduction et l'éducation des chevaux V. 283. THIERRY.
- Rapport sur une note de M. Mathieu Thierry, relative à
la culture des forêts V. 472. Dr WEBER.
- Observations sur la culture de quelques arbres exoti-
ques V. 476. Math. THIERRY.
- De la culture de l'*Asclepias syriaca* XIII. 197. COOK.
- Notice sur l'*Asclepias syriaca* XIII. 202. Emile DOLLFUS.
- Rapport sur les travaux de la sect. d'agriculture VII. 49. Dr WEBER.
- Rapport sur le même sujet VIII. 37. DE BÖECKLIN.
- Rapport sur le même sujet IX. 34. PETIT-LAFITE.
- Rapport sur le même sujet X. 147. Nicolas HOFER.
- Discours sur les travaux de la section d'agricult. VII. 481. TITOT.
- Rapport sur le concours des prix d'agriculture, de 1835.
VIII. 363. COOK.
- Rapport sur la fête agricole d'Ensisheim . VIII. 367. PETIT-LAFITE.
- Rapport sur divers mémoires IX. 304. COOK.
- Rapport sur le concours des prix d'agriculture, en 1837.
X. 457. Nicolas HOFER.
- Hache-paille mécanique perfectionné X. 175.
- Rapport sur le concours des prix d'agriculture, en 1838.
XI. 388. Nicolas HOFER.
- Rapport sur un almanach agricole IX. 315. Nicolas HOFER.
- Rapport sur le Manuel du cultivateur alsacien de M. Stoltz.
XVI. 132. Jean ZUBER fils.
- Rapport sur le Manuel d'agriculture de M. le Dr Bonnet.
XVII. 320. Math. THIERRY.
- Ruche de Nutt IX. 306. COOK.
- De la culture des abeilles XIV. 442. Ed THIERRY-MIEG.
- Rapport sur ce mémoire XIV. 485. COOK.
- Rapport sur une communication de M. Lang, relative à
l'ensemencement des terres. XV. 314. COOK.
- Mémoire sur l'assainissement des terres basses dont les

- eaux stagnantes ne peuvent s'écouler par aucun moyen naturel XXI. 34. FLEURIAU DE BELLEVUE
- Rapport sur ce mémoire XXI. 44. STACKLER.
- Rapport sur un ouvrage intitulé : Cours d'agriculture, de viticulture et de jardinage, par M. Risler XXIII. 113. COOK.
- Rapport sur le Cours élémentaire de culture maraîchère, par M. Courtois-Gérard XXIV. 183. WEISS-SCHLUMBERGER.
- Mémoire sur l'agriculture en Alsace . . . XXVII. 42. DESAUVILLERS.
- Rapport sur ce mémoire XXVII. 37. Mathieu THIERRY-MIEG.
- Rapport sur la plantation du houblon dans l'arrondissement de Mulhouse XXXI. 417. Aug. ZÜNDEL.
- Rapport sur les principes d'agriculture rationnelle, par M. Crussard XXXIV. 415. Dr WEBER.
- Rapport sur une bonde en terre cuite destinée à laisser échapper l'acide carbonique pendant la fermentation XXXVI. 204. Dr WEBER.
- Notes sur les nids artificiels d'oiseaux et sur l'utilité des petits oiseaux en agriculture XXXVI. 206. E. BURNAT.
- Note supplémentaire sur le même sujet . . . XXXVI. 210. E. BURNAT.
- Note sur les nids artificiels d'oiseaux. . . XXXVIII. 340. E. BURNAT.
- Rapport sur cette note XXXVIII. 345. Dr WEBER.

ALBUMINE ET ŒUFS.

- Sur un moyen de conserver les jaunes d'œufs XXVII. 207. MOSELMANN.
- Rapport sur ce mémoire XXVII. 210. Math. PLESSY.
- Mémoire sur le dosage de l'albumine. . . XXIX. 227. SCHEURER-KESTNER
- Rapport sur ce mémoire XXIX. 243. Ch. THIERRY-MIEG
- Mémoire sur l'albumine XXX. 306. LEUCHT fils.
- Rapport sur ce mémoire XXX. 301. D^r DOLLFUS fils.
- Rapport sur un mémoire relatif à l'albumine XXX. 559. Th. SCHNEIDER.
- Rapport sur l'albumine du sang décolorée XXXI. 113. Carlos KÖEHLIN.
- Rapport sur un mémoire traitant des moyens de doser l'albumine XXXIII. 37. CORDILLOT.
- Mémoire sur le dosage de l'albumine . . XXXIV. 244. Denys MONNIER.
- Rapport sur ce mémoire XXXIV. 241. Th. SCHNEIDER.
- Rapport sur un substitut de l'albumine . XXXIV. 341. CORDILLOT.
- Rapport sur la fabrication de l'albumine du sang XXXIX. 214. Ch. DOLLFUS-GALLINÉ
- Rapport sur la fabrique d'albumine du sang de MM. Gerbaut frères XL. 329. ROYET ET PERREY.

ANILINE ET AUTRES DÉRIVÉS DU GOUDRON.

- Rapport sur les couleurs d'aniline de M. Perkin XXIX. 489. D^r DOLLFUS fils.
Fabrication de l'azaléine XXX. 169. GERBER-KELLER.
De la fabrication de la fuchsine et de l'azaléine XXX. 170. A. SCHLUMBERGER.
Mémoire sur l'aniline et la fuchsine . . . XXX. 360. Ed. WILLM.
Rapport sur ce mémoire XXX. 366. SCHEURER-KESTNER
Note sur le rouge d'aniline XXX. 554. GERBER-KELLER.
Rapport sur cette note XXX. 556. DOLLFUS-GALLINE
Le procédé Hoffmann pour l'obtention du rouge d'aniline
est-il industriel ? XXXI. 43. MONNET et DURY.
Bleu de Mulhouse XXXI. 238. G. SCHEFFER et Ch. GROSRENAUD.
Réactions colorées de l'acide phénique . . XXXI. 464. MONNET.
Note sur quelques dérivés colorés de l'aniline XXXI. 513. Ed. WILLM.
De la fabrication du violet d'aniline . . . XXXII 126. A. SCHLUMBERGER.
Lettre sur la préparation du rouge d'aniline, d'après le
procédé Hofmann XXXII, 503, STEINBACH KÖEHLIN et C^e, Fr. KÖEHLIN,
DOLLFUS-MIEG et C^e.
Procès-verbal d'une séance du comité de chimie sur ce sujet, XXXII. 504.
Matières colorantes préparées au moyen de la naphthylamine XXXI. 322. SCHEURER-KESTNER.
De la fabrication d'un violet d'aniline . . XXXI 374. LAUTH.
Mémoire sur l'analyse des benzines, nitrobenzines et anilines du commerce XXXIII. 71. Th. CHATEAU.
Rapport sur ce mémoire XXXIII. 69. GERBER-KELLER.
Rapport sur l'histoire des couleurs d'aniline (prix Daniel Dollfus) XXXIV. 488. A. PENOT.
Rapport complémentaire sur l'histoire des couleurs d'aniline XXXV. 127. DOLLFUS-GALLINE
Sur la phénicienne XXXIV. 499. J. ROTH.
Rapport sur cette couleur XXXIV. 500. Eug. DOLLFUS.
Mémoire résumant l'histoire des couleurs d'aniline
XXXV. 145. SCHÜTZENBERGER.
Rapport sur le noir d'aniline XXXV. 176. Th. SCHNEIDER.
De la préparation des acides phtalique et benzoïque
XXXV. 130. Ch. DEPOULLY.
Sur l'acide chloroxynaphtalique XXXV. 276. P. et E. DEPOULLY.
De la fabrication et des propriétés des couleurs d'aniline,
XXXV. 217. DEPOULLY frères.
Sur un nouveau noir d'aniline XXXV. 346. Alf. PARAF.

- De l'application de la leucaline XXXV. 347. Horace KÆCHLIN.
Recherches sur la production du noir d'aniline et sur le
chlorate d'ammoniaque comme agent d'oxydation . .
XXXV. 436. ROSENSTIEHL.
Sur un dérivé par réduction de l'acide chloroxynaphtalique
XXXV. 438. Horace KÆCHLIN.
Du rôle du cuivre dans la formation du noir d'aniline
XXXV. 481. ROSENSTIEHL.
Mémoire sur la fabrication des couleurs dérivées du gou-
dron de houille XXXVI. 259. Th. COUPIER.
Rapport sur ce mémoire XXXVI. 264. ROSENSTIEHL.
Rapport sur le phénol sodique de M. Bobœuf XXXVI. 299. KUHLMANN.
Procédé de fabrication d'un nouveau bleu d'aniline . .
XXXVI. 376. Ch. LAUTH.
Note sur l'aniline naturelle. XXXVII. 293. Martin ZIEGLER.
Note sur un moyen de corriger un des inconvénients que
présente l'impression au rouleau du noir d'aniline. .
XXXVIII. 418. Mathias PARAF-JAVAL.
Recherches sur la composition immédiate de la toluidine
liquide XXXVIII. 543. ROSENSTIEHL.
Rapport sur la fabrique de nitro-benzine et d'aniline de
MM. C. Courtois et C^e XXXVIII. 562. J. GERBER.
Rapport sur les procédés de fabrication du rouge d'aniline
de M. Coupier XXXVIII. 925. P. SCHÜTZENBERGER.
Etude sur une matière colorante rouge, isomère de la ro-
saniline, contenue dans les fuchsines commerciales .
XXXVIII. 931. ROSENSTIEHL.
Etudes sur le toluène XXXIX. 194. ROSENSTIEHL.
Rapport sur un cas d'empoisonnement produit par les va-
peurs d'aniline XL. 206. Armand DOLLFUS.
Note sur un violet de naphtylamine XL. 330. Albert SCHEURER.

APPAREILS DE CHAUFFAGE.

- Mémoire sur la pyrotechnie I. 29. DOLLFUS-AUSSET.
Sur la mesure du tirage des cheminées. . . . I. 233. Léon. SCHWARTZ.
Rapport sur cette notice. I. 239.
Rapport sur la cheminée de MM. Witz fils et C^e, de Cer-
nay II. 442. Joseph KÆCHLIN.
Mémoire sur la manière de déterminer les dimensions
d'une cheminée III. 105. A. PENOT.

- Rapport sur ce mémoire III. 151. Joseph KÆCHLIN.
Note sur les moyens d'élargir les grandes cheminées dont
les ouvertures sont trop petites III. 453. Joseph KÆCHLIN.
Notice sur un instrument propre à mesurer la quantité
d'air qui entre dans un foyer pendant la combustion.
II. 337. FREY.
Rapport sur cette notice II. 344. Joseph KÆCHLIN.
Rapport sur l'application de l'air chaud à l'alimentation
des foyers X. 253. Léon. SCHWARTZ.
Rapport sur le même sujet X. 260. J.-A. SCHLUMBERGER.
Rapport sur le concours des poêles d'appartements, pro-
voqué par la Société industrielle. XV. 530. Emile DOLLFUS.
Perfectionnement apporté aux grilles des foyers de chau-
dières à vapeur XVI. 553. Iw. SCHLUMBERGER
Mémoire sur un appareil pour chauffer l'eau d'alimenta-
tion à l'aide de la chaleur qui se perd par la cheminée :
système Hirn, perfectionné'. XXIII. 120. JEANNENEY.
Rapport sur ce mémoire XXIII. 132. H. SCHWARTZ.
Mesure des quantités d'air qui entrent sous les foyers des
chaudières à vapeur XXIX. 254. E. BURNAT.
Note sur la combustion de la fumée dans les foyers des
chaudières à vapeur XXIX. 267. E. BURNAT.
Rapport sur les appareils calorifères de M. Pimont.
XXIX. 363. E. BURNAT.
Mémoire sur un foyer à menus combustibles XXXI. 269. KRAFFT.
Rapport sur ce mémoire XXXI. 276. E. BURNAT.
Supplément à ce rapport XXXI. 307. E. BURNAT.
Note sur les foyers à alimentation continue, et la com-
bustion des menus combustibles . . . XXXI. 431. E. LE BAS.
Rapport sur l'appareil fumivore de M. Palazot XXXIII. 245. E. BURNAT.
Lettre à M. le ministre du commerce sur les appareils
fumivores
Réponse de M. le ministre XXXV. 124.
Rapport sur des expériences concernant l'appareil fumi-
vore de M. Thierry XXXVI. 49. E. BURNAT.

APPAREILS DE SURETÉ. — EXPLOSIONS.

- Mémoire sur l'emploi du baromètre à syphon et à cuvette,
pour mesurer la tension de la vapeur dans les chau-
dières à haute pression I. 46. Jos. KÆCHLIN.

Note sur un perfectionnement à l'entonnoir des baromètres employés à mesurer la tension de la vapeur I. 236. J.-A. SCHLUMBERGER
Rapport sur le baromètre de sûreté inventé par M. Henri.

X. 260. P. et Ed. KÖEHLIN.

Notice sur les explosions des chaudières à vapeur, et sur les moyens de les prévenir. III. 380. E. LEITENBERGER.
Rapport sur cette notice III. 385. Emile WEBER.

Rapport sur les plaques fusibles et les soupapes de sûreté

X. 211. Emile KÖEHLIN.

Notice sur des tubes propres à indiquer le niveau de l'eau dans les chaudières à vapeur XII. 201. J.-J. MEYER.
Rapport sur cette notice XII. 210. Emile KÖEHLIN.

Note sur un flotteur appliqué à une chaudière à vapeur.

XII. 594. Jul.-Alb. SCHLUMBERGER.

Rapport sur cette note. XII. 603. J.-J. MEYER.

Sur la véritable cause de l'explosion des chaudières à vapeur XV. 598. JOBARD.

Rapport sur ce mémoire XV. 604. Ed. SCHWARTZ.

Rapport sur l'explosion d'une chaudière à vapeur . . .

XXIV. 155. JUTIER.

Rapport sur l'explosion d'un tambour sécheur XXVII. 89. JUTIER.

Rapport sur un indicateur de niveau de l'eau dans les chaudières à vapeur XXXI. 361. ENGEL-ROYET.

Sur l'explosion d'un appareil à vapeur, dit extracteur de couleurs. XXXIV. 93. LE BLEU.

Rapport sur l'explosion de deux chaudières à vapeur XL. 457. O. KELLER.

ARTS CHIMIQUES.

Préparation et conservation du chlorure de chaux I. 242. Ed. SCHWARTZ.

Rapport sur ce mémoire I. 253. A. PENOT.

Mémoire sur l'inflammation du coton gras . II. 416. HOUZEAU.

Lettre sur le chlorure de chaux III. 215. MICHEL.

Rapport sur cette lettre III. 220. H. SCHLUMBERGER.

Note sur la chlorométrie IV. 285. A. PENOT.

Rapport sur cette note IV. 293. Ed. SCHWARTZ.

Note sur un moyen de reconnaître la pureté du chromate de potasse II. 58. Jean ZUBER fils.

Rapport sur cette note II. 62. A. PENOT.

Notes explicatives au sujet du moyen de reconnaître la pureté du chromate de potasse . II. 254. ROBIQUET et Jean ZUBER fils.

- Nouveau moyen de préparer l'acide chromique II. 191. MAIMBOURG.
Rapport sur cette notice II. 197. A. PENOT.
Mémoire sur la fabrication de l'acide pyroligneux II. 177. KESTNER.
Rapport sur ce mémoire II. 188. A. PENOT.
Rapport sur le concours des prix de 1829 . . II. 399. A. PENOT.
Rapport sur divers mémoires IX. 291. Bernard SCHWARTZ.
Rapport sur le concours des prix de 1843. XVII. 271.
Analyse de quelques eaux de Mulhouse . . . II. 456. A. PENOT.
Mémoire sur l'acidimétrie et l'alcalimétrie. . III. 458. A. PENOT.
Rapport sur ce mémoire III. 495. Ed. SCHWARTZ.
Examen chimique de la bouse de vache. . . IV. 164. MORIN.
Rapport sur ce mémoire IV. 161. A. PENOT.
Mémoire sur l'analyse et l'emploi de la bouse de vache.
VIII. 113. A. PENOT.
Rapport sur ce mémoire VIII. 124. Cam. KœCHLIN.
Rapport sur le sel à bouser XIII. 247. Ed. SCHWARTZ.
Rapport sur la fabrique de sucre de Hombourg IV. 179. Rœttele.
Rapport sur la même fabrique IV. 449. KESTNER.
Note sur un moyen de distinguer la fécule de pommes
de terre de l'amidon de froment V. 289. MAROZEAU.
Rapport sur cette note. V. 294.
Mémoire sur la soude VII. 373. A. PENOT.
Moyen de reconnaître la présence de l'acide sulfureux
dans l'acide chlorhydrique VIII. 192. GIRARDIN.
Rapport sur ce mémoire VIII. 190. A. PENOT.
Rapport sur quelques observations recueillies en Angle-
terre XI. 33. Henri SCHLUMBERGER et Auguste SCHEURER.
Rapport sur la fabrication de la chaux à la houille . .
XIII. 280. Emile DOLLFUS.
Rapport sur un mémoire traitant des causes de l'inflam-
mation spontanée des cotons gras. . . . XIX. 28. Eugène EHLMANN.
Rapport sur un mémoire traitant des résidus abandonnés
dans les fabriques. XXII. 42. H. SCHLUMBERGER.
Rapport sur un appareil séparateur et désinfecteur, pré-
senté par M. Berthoud XXIII. 5. A. PENOT.
Des diverses actions de l'iode sur les matières amylacées
XXIII. 30. Jules ROTH.
Rapport sur ce mémoire XXIII. 34. Carlos KœCHLIN.
Notice sur un nouveau moyen de titrer le chlorure de

- chaux XXIV. 246. A. PENOT.
Rapport sur cette notice XXIV. 250. WEDLÈS.
Rapport sur la fabrication du sel ammoniac, de MM. Mœhr-
lin et Stoll XXIV. 372. Claude ROYET.
Rapport sur la fabrication des cuirs vernis de MM. J.
Roth et Steinbach XXV. 107. Ed. SCHWARTZ.
D'un moyen prompt et facile d'enlever au vin le goût de
moisi, de fût, ou de bouchon XXV. 190. A. PENOT.
Sur les acétates et autres composés de l'alumine; traduc-
tion de l'anglais, de Walter Crum . . . XXV. 317. MATHIEU-PLESSY.
Rapport sur la distillerie d'alcool de M. Séb. Stamm.
XXVII. 29. GERBER-KELLER.
Observations sur une formation de stannate de soude.
XXVII. 398. Ed. HÆFFELY.
Rapport sur ce travail XXVII. 401. G. SCHÆFFER.
Note sur un moyen de régénérer le peroxyde de man-
ganèse XXVIII. 332. Ch. KESTNER.
Notes sur quelques décompositions de sulfate plombique.
XXVIII. 424. H.-A. KÆCHLIN.
Rapport sur ce travail XXVIII. 433. J.-F. BLECH.
Recherches sur la théorie de la teinture . XXX. 25. P.-A. BOLLEY.
Rapport sur un mémoire de M. Risler-Beunat, intitulé :
Dosage volumétrique de la gélatine contenue dans les
colles du commerce XXX. 263. Th. SCHNEIDER.
Rapport sur différents mémoires présentés au concours
de 1860 XXX. 352. Armand DOLLFUS.
Notice sur les essais de stannate de soude XXXI. 124. Th. GOLDSCHMIDT.
Rapport sur cette notice XXXI. 127. Alfred BÉCOURT.
Rapport sur le concours de 1861 . . . XXXII. 73. DOLLFUS-GALLINE
Rapport sur un mémoire indiquant un moyen de déna-
turer les alcools XXXII. 473. G. STEINBACH.
Sur l'histoire du phosphore amorphe . XXXIII. 49. NICKLÈS.
Note sur un nouveau réactif pour les liqueurs alcalines
et les nitrites. XXXIII. 228. GOPPELSRÆDER.
Notice sur la propriété que possèdent certaines substances
inorganiques de masquer la réaction de l'iode sur l'em-
pois d'amidon XXXIII. 237. GOPPELSRÆDER.
Rapport sur ces deux notes XXXIII. 224. Th. SCHNEIDER.
Rapport sur le concours des arts chimiques en 1862 . .
XXXIII. 111. DOLLFUS-GALLINE.

- Notice sur le chromate double de potasse et d'ammoniaque. XXXIII. 376. E. KOPP.
- Rapport sur l'industrie des laines teintes par séries, de MM. Kœchlin-Dollfus et C^e XXXIII. 494 A. PENOT.
- Préparation du ferrieyanure d'ammonium XXXIV. 78. C. SCHALLER.
- Fabrication du ferrieyanure d'ammonium XXXIV. 133. E. JACQUEMIN.
- Rapport sur divers produits envoyés par M. Crace Calvert XXXIV. 193. Armand DOLLFUS.
- Etude sur les densités de l'acide azotique XXXVI. 412. Jules KOLB.
- De l'extraction de la baryte XXXVI. 438. RIVIÈRE.
- Rapport sur ce mémoire XXXVI 448. SCHEURER-KESTNER
- Note sur la composition des tartres bruts d'Alsace et leur sophistication XXXVI. 481. J. ROTH.
- Note sur l'absorption de l'acide carbonique par quelques oxydes XXXVII. 414. J. KOLB.
- Rapport sur les procédés de dénaturation et de régénération des résidus de la fabrication de la soude et du chlore, appliqués à Dieuze XXXVII. 517. ROSENSTIEHL.
- Mémoire sur la régénération du soufre des marcs de soude. XXXVIII. 116. SCHEURER-KESTNER
- Recherches sur le chlorure de chaux XXXVIII. 259. J. KOLB.
- Rapport sur le bichromate d'ammoniaque de MM Huillard fils et C^e XXXVIII. 879. Armand DOLLFUS.
- Rapport sur un travail de M. Goppelsrœder, traitant de la fluorescence des dissolutions chimiques du bois de Cuba XXXVIII. 899. Gustave ENGEL.
- Mémoire sur la préparation industrielle de la baryte caustique XXXIX 435. NICKLÈS.
- Rapport sur deux mémoires traitant de la préparation industrielle de la baryte caustique XXXIX. 446. A. SCHEURER-KESTNER
- Note sur l'emploi des poudres Horsford-Liebig dans la fabrication du pain XXXIX. 467. Harald NESSLER.
- Recherches sur la préparation de la baryte caustique XL. 127. A. ROSENSTIEHL
- Rapport sur un mémoire de M. Goppelsrœder, traitant du dosage des nitrates dans les eaux potables XL. 324 A. SCHEURER-KESTNER
- Rapport sur la gomme du Pérou . XL. 375 Eugène et Armand DOLLFUS.

ARTS MÉCANIQUES.

- Rapport sur une échelle d'engrenages, présentée par M. Eugène Saladin IV. 455. Pierre THIERRY.

- Rapport sur le moyen d'établir un étalon universel pour
les dentures d'engrenages IV. 460. E. KÖEHLIN.
Mémoire sur une nouvelle ferme V. 35. CADIAT.
Rapport sur ce mémoire V. 46. Emile DOLLFUS.
Réclamation sur ce mémoire V. 307. DEBIA.
Rapport sur la machine à guillocher de M. Frühwirth.
V. 450. Jérémie RISLER.
Rapport sur le concours des prix de 1835 VIII. 361. Emile KÖEHLIN.
Rapport sur divers mémoires IX. 295. Emile KÖEHLIN.
Rapport sur le concours des prix de 1838 . . XI. 375. Emile KÖEHLIN
Rapport sur une collection de modèles de machines élé-
mentaires, présentés par M. Eugène Saladin. XIII. 136. CHOFFEL.
Proposition d'une demande au gouvernement pour l'a-
doption d'une unité dynamique légale . . XV. 299. A. PENOT.
Rapport sur un mémoire traitant des ventilateurs . . .
XVII. 5. Emile DOLLFUS.
Essai sur la théorie mathématique des ventilateurs . .
XX. 305. G.-A. HIRN.
Rapport sur ce mémoire XX. 427. Em. MULLER.
Notice sur un moyen simple et peu coûteux d'éviter, sans
réservoir d'air, l'ébranlement des tuyaux et les chocs
des pompes à eau, donnant un grand nombre de coups
de piston par minute XXIII. 64. Jean SCHMERBER.
Rapport sur cette notice XXIII. 66. Henri SCHWARTZ.
Mémoire sur les nouveaux systèmes de marteaux-pilons
à ressorts en caoutchouc vulcanisé. . . XXIII. 145. Jean SCHMERBER.
Rapport sur ce mémoire XXIII. 162. E. DUBIED.
Etudes sur les principaux phénomènes que présentent les
frottements médiats XXVI. 188. G.-Ad. HIRN.
De la résistance des tubes à l'écrasement, par M. W.
Fairbairn. Résumé XXIX. 391. Ernest ZUBER.
Rapport sur le concours des prix de 1859 XXIX. 495. E. BURNAT.
Rapport sur des essais dynamométriques faits par
M. Boëtcher. XXIX. 519. G. DOLLFUS.
Description du dynamomètre de M. Wiede XXIX. 524.
Rapport sur le concours des prix des arts mécaniques en
1861 XXXI. 364. E. BURNAT
Rapport sur le concours de 1862 . . . XXXII. 534. E. BURNAT.
Rapport sur le concours des prix de 1863 XXXIV. 206. E. BURNAT

Rapport sur les moufles différentielles de M. Weston.

XXXIV. 433. LELOUTRE.

Lettre sur la résistance à la traction des tôles au bois.

XXXIV. 444. Th. SAGLIO.

Rapport sur le concours des prix en 1864. XXXIV. 521. E. BURNAT.

Rapport sur l'ouvrage de M. Armengaud, intitulé: *Le*

vignole des mécaniciens XXXVII. 300 Camille SCHÖEN.

ARTS MÉTALLURGIQUES.

Notice sur un alliage de cuivre et d'étain . . . I. 16. Ed. KÖEHLIN.

Notice sur le zinc et son alliage avec l'étain . . I. 37. Ed. KÖEHLIN.

Rapport sur divers échantillons de fonte de fer malléable

IV. 313. E. THIERRY.

Rapport sur un mémoire relatif à la trempe du fer IX. 301. J.-J. MEYER.

Notice sur les mines métalliques du Haut-Rhin XXII. 207. FURIET.

Notice sur l'établissement des forges de MM. Jean

Schmerber père et fils, à Tagolsheim . XXIII. 320. Jean SCHMERBER.

Rapport sur l'établissement créé par MM. Jean Schmer-

ber père et fils, à Tagolsheim, pour la fabrication des

fers à riblons pour taillanderie et grosse quincaillerie.

XXIII. 328. H. THIERRY.

ARTS PHYSIQUES ET DE CALCUL.

Sur la mesure des hautes températures. . . . I. 22. Léon^d SCHWARTZ.

Rapport sur un thermomètre métallique à levier IV. 124. Ed. SCHWARTZ.

Note sur un thermomètre à demeure, pour les cuves de

teinture IV. 215. A. PENOT.

Rapport sur cette note IV. 220. KÖEHLIN-SCHOUGH

Notice sur un pyromètre métallique X. 67. Jérémie RISLER.

Rapport sur cette notice X. 70. Emile DOLLFUS.

Recherches expérimentales sur les couleurs primitives;

mémoire traduit de l'anglais, de Walter-Crum IV. 544. A. PENOT.

Rapport sur un phénomène d'explosion. . XIII. 33. A. PENOT.

Description d'un instrument à tracer des ellipses . . .

XIII. 190. Eug. SALADIN.

Perfectionnement du daguerréotype . . . XIV. 100. SPERLIN.

Rapport sur un appareil à évaporer, de M. Cody . . .

XVIII. 331. A. PENOT.

Rapport sur la machine à réduire les dessins, de M. Gril-

let XVIII. 417. KÖEHLIN-ZIEGLER.

- Rapport sur un paratonnerre XIX. 59. D^r DOLLFUS fils.
 Mémoire indiquant pour quelles causes certains tubes ou
 cylindres de verre éclatent, lorsqu'ils ont été frottés.
 XX. 280. BONTEMPS.
 Rapport sur ce mémoire XX. 288. A. PENOT.
 Rapport sur l'hydrostat de M. Kæppelin XXVII. 226. Ed. SCHWARTZ.
 Rapport sur l'ecténo-synélcographe de MM. Cellerin et
 Devillers XXVII. 218. AUG. DOLLFUS.
 Rapport sur le tétramètre de M. Siegrist XXVII. 407. JUNDT.
 Dureté des métaux et des alliages métalliques ; mémoire
 traduit de l'anglais, de MM. Crace-Calvert et Richard
 Johnson. XXIX. 330. Ch. THIERRY-MIEG
 Note sur le pantographe XXIX. 407. G. SCHAEFFER.
 De la densité des alliages, traduit de l'anglais, de
 MM. Crace-Calvert et Johnson XXX. 210. A. PENOT
 Rapport sur la romaine hydrostatique de M. Steiner.
 XXXI. 205. Th. SCHNEIDER.
 Mémoire sur la conductibilité relative pour la chaleur des
 métaux et des alliages, traduit de l'anglais, de
 MM. Crace Calvert et Richard Johnson XXXI. 209. Ch. THIERRY-MIEG
 Notice sur le densimètre hydrostatique de M. Bertin.
 XXXI. 391. Th. SCHNEIDER.
 Rapport sur le planimètre polaire de M. Amsler . . .
 XXXIII. 193. Ed. CHÉREST.
 De la vérification des planimètres polaires XXXV. 253. Ed. CHÉREST.
 Note sur un vérificateur de teinture . . XXXII. 114. I. SCHLUMBERGER.
 Rapport sur des règles à tangentes, de l'invention de
 M. Eugène Saladin V. 278. P. THIERRY.
 Mémoire sur l'horlogerie électrique . . XXXV. 49. Josué HEILMANN.
 Rapport sur le genou universel de M. Blees XXXVI. 337. J.-F. HOPPÉ.
 Rapport sur le genou de M. Josué Heilmann
 XXXVI. 349. J.-F. HOPPÉ.
 Rapport sur l'appareil d'évaporation de M. Porion . .
 XXXVIII. 393. Ernest ZUBER.
 Rapport sur une note de M. Thomas concernant l'aréo-
 métrie XXXVIII. 889. SCHEURER-KESTNER
 Rapport sur le syphon de M. Gouézel . XXXIX. 466. PERREY.
 De l'emploi de la trompe pour plusieurs usages indus-
 triels XL. 209. A. SCHEURER-KESTNER

ASSOCIATION DES PROPRIÉTAIRES D'APPAREILS A VAPEUR.

Rapport sur un projet d'association ayant pour but de
prévenir les explosions des chaudières à vapeur . . .

XXXVI. 394. Ernest ZUBER.

Note sur une compagnie d'assurance pour les générateurs
et les machines à vapeur XXXVI. 403. W. GROSSETESTE.

Note sur l'Association alsacienne des propriétaires d'appareils à vapeur XXXVIII. 594. Ernest ZUBER.

Rapport général sur la situation de l'Association à la
fin de l'exercice 1867-1868. XXXVIII 675. Ernest ZUBER.

Rapport de l'ingénieur de l'Association sur les travaux
exécutés sous sa direction en 1867-1868

XXXVIII. 681. Ch. MEUNIER-DOLLFUS.

Statuts de l'Association XXXVIII. 698.

Rapport sur l'Association XXXIX. 636 Ch MEUNIER-DOLLFUS.

Rapport général sur la situation de l'Association . . .

XXXIX. 657. Ernest ZUBER.

Rapport de l'ingénieur de l'Association sur les travaux
exécutés sous sa direction durant l'exercice 1869-1870

XL. 429. Ch. MEUNIER-DOLLFUS.

ASSURANCES.

Rapport sur la Société mutuelle d'assurance *l'Alsace*,
contre la mortalité des bestiaux XXII. 96. Jean ZUBER fils.

Rapport sur la demande adressée à la Société industrielle
par la compagnie d'assurance mutuelle, mobilière et
immobilière *la Clémentine* XXII. 366. J.-A. SCHLUMBERGER.

Rapport sur les opérations de la Société d'assurance *la
Clémentine* XXIII. 141. Jean MANTZ.

Rapport sur des assurances collectives pour mobiliers
d'ouvriers XXXVI. 193. Eug. DE POUVOURVILLE.

Renseignements et conseils sur les assurances contre
l'incendie XXXVIII. 65. HIRN-SCHÖN.

BLANCHIMENT.

Mémoire sur le blanchiment du coton II. 369 A. PENOT.

Rapport sur ce mémoire II. 392. Ed. SCHWARTZ.

Mémoire sur le blanchiment VIII. 252. Ed. SCHWARTZ.

Rapport sur ce mémoire VIII. 270. Aug. SCHEURER.

- Rapport sur une lettre de M. Dana, relative au blanchiment du coton X. 280. Aug. SCHEURER.
Observations sur le blanchiment du coton. XIII. 173. Ed. SCHWARTZ.
Mémoire sur l'application du chlorure de chaux au blanchiment des pièces teintes en garancine XXVII. 232. ROYET et Georges STEINBACH.
Rapport sur ce mémoire XXVII. 237. A. PENOT.
Note sur le chlorage des articles garancine XXVIII. 418. Hⁱ et A. KÖEHLIN.
Rapport sur cette note XXVIII. 424. ROYET.
Rapport sur la machine à laver de M. L. Rangod.
XXIX. 506. Ch. THIERRY-MIEG et E. BURNAT.
Rapport sur des machines à laver XXX. 564. Ch. THIERRY-MIEG et E. BURNAT.
Rapport sur la machine à laver les tissus, de MM. Witz et Brown XXXIV. 49. E. ENGEL.
Note sur une cause particulière de taches rouges, qu'on attribue généralement au blanchiment XXXV. 133. Eug. BRUCKNER.
Notes sur les divers systèmes d'appareils dits à haute pression, employés pour le blanchiment des tissus de coton XXXVIII. 611. E. BURNAT.
Recherches sur le blanchiment des tissus XXXVIII. 647. J. KOLB.
Rapport sur ce mémoire XXXVIII. 662. G. SCHAEFFER.
Recherches sur le blanchiment des tissus (deuxième partie). XXXVIII. 907. J. KOLB.

CACHOU.

- Essai sur les propriétés du cachou XII. 354. HECKMANN.
Rapport sur ce mémoire XII. 373. G. SCHWARTZ.
Réclamation au sujet de ce rapport XIV. 186. HECKMANN.
Réponse à cette réclamation XIV. 191. Ed. SCHWARTZ.
Mémoire sur le cachou XIII. 291.
Rapport sur ce mémoire . . . XIII. 297. Ed. SCHWARTZ et Ch. RISLER.
Observations sur la fixation du cachou par le chromate de potasse XIV. 148. Ed. SCHWARTZ.
Mémoire sur la catéchine XXXIV. 310. P. SCHÜTZENBERGER et Alb. RACK.

CHAUDIÈRES ET APPAREILS A VAPEUR.

- Observations sur la construction des chaudières à vapeur. I. 76.
Essais sur le chauffage à la vapeur appliqué à la teinture
I. 18. LÉONARD SCHWARTZ.
Mémoire sur les produits des chaudières à vapeur dans

- les ateliers de teinture I. 61. Ed. Kœchlin
Moyen d'utiliser la vapeur qui s'échappe des chaudières
d'avivage I. 340. Ed. Schwartz.
Rapport sur ce mémoire I. 344. Pierre THIERRY.
Rapport sur les chaudières à vapeur de MM. Seguin et C^e
V. 169. J.-A. SCHLUMBERGER et E. Kœchlin.
Rapport sur l'effet utile du chauffage à la vapeur des ate-
liers de teinture XIV. 411. Jean Ochs.
Observations sur le même sujet XIV. 437. H. SCHLUMBERGER.
Mesureur de l'eau alimentaire des chaudières à vapeur.
XVI. 96. Ch. DOLLFUS.
Notice sur les appareils à vapeur existant dans le Haut-
Rhin en 1844 XIX. 95. Emile DOLLFUS.
Rapport sur une pompe alimentaire présentée par
M. Daniel Dollfus-Ausset XXV. 453. E. BURNAT.
Rapport sur le réservoir à écoulement intermittent de
M. N. Bloch XXII. 355. JEANNENEY.
Rapport sur l'hypshydromètre de MM. Grimm et Sur-
leau XXIV. 218. JEANNENEY.
Mémoire sur l'utilité des enveloppes à vapeur
XXVII. 105. G.-A. HIRN.
Appareil d'alimentation pour chaudières à vapeur . .
XXVII. 305. HIGGINBOTHAM et GRASS.
Note sur un appareil à régler l'écoulement des eaux de
condensation des tuyaux et réservoirs à vapeur . . .
XXVIII. 286. G. ZETTER.
Note sur un appareil à régler l'écoulement de l'air et de
l'eau de condensation des chauffages et autres appareils
à vapeur XXIX. 172. E. BURNAT.
Rapport sur l'enduit plastique de M. Pimont XXIX. 363. E. BURNAT.
Rapport sur un compteur d'eau XXIX. 490. Henri ZIEGLER.
Rapport sur l'injecteur Giffard XXIX. 537. Ernest ZUBER.
Rapport sur un concours de chaudières XXX. 117. Emile BURNAT et DUBIED.
Rapport sur un mémoire traitant de l'eau entraînée hors
des chaudières à vapeur XXX. 561. Ernest ZUBER.
Rapport sur deux mémoires traitant de la construction
des chaudières à vapeur XXXI. 191. DUBIED.
Rapport sur le régulateur de pression de M. Tulpin.
XXXI. 329. Aug. DOLLFUS.

- Observations sur les appareils à vapeur existant dans le Haut-Rhin XIII. 1. DE BILLY.
- Statistique des appareils à vapeur dans le Haut-Rhin, de 1845 à 1858 XXXI. 239. JUTIER.
- Développement des appareils à vapeur dans le département des Vosges, de 1843 à 1858 . . . XXXI. 287. JUTIER.
- Note additionnelle sur le même sujet . . . XXXI. 294. LE BLEU.
- Rapport sur le concours entre les chauffeurs de chaudières à vapeur, en 1861 XXXI. 335. E. BURNAT.
- En 1862 XXXII. 534. E. BURNAT.
- En 1863 XXXIV. 206. E. BURNAT.
- En 1864 XXXIV. 521. E. BURNAT.
- En 1865 XXXVI. 277. W. GROSSETESTE.
- En 1866 XXXVII. 296. W. GROSSETESTE.
- En 1867 XXXVIII. 387. W. GROSSETESTE.
- En 1868 XXXIX. 208. Charles MEUNIER.
- En 1869 XL. 273. Charles MEUNIER.
- Rapport sur les modifications à apporter à l'ordonnance du 22 mai 1843, relative à la réglementation des appareils à vapeur XXXI. 518. LE BLEU.
- Rapport sur des compteurs à eau . . . XXXII. 59. Henri ZIEGLER.
- Expériences sur des chaudières à vapeur XXXIII. 295. E. BURNAT.
- Rapport sur l'emploi des graisses d'asphalte de Pêchebronn, pour empêcher les incrustations . XXXII. 66. Aug. DOLLFUS.
- Statistique des appareils à vapeur dans le Haut-Rhin et les Vosges XXXV. 296. LE BLEU.
- Lettre à M. le ministre du commerce sur le décret du 25 janvier 1865, relatif aux chaudières à vapeur.
- Réponse de M. le ministre XXXV. 434.
- Notes et croquis sur les générateurs à vapeur à l'Exposition universelle de 1867. XXXVII. 485. XXXVIII. 424. Charles MEUNIER.
- Renseignements statistiques sur les appareils à vapeur fonctionnant dans le Haut-Rhin . . . XXXVIII. 34.
- Note sur quelques appareils destinés à régler automatiquement l'écoulement des eaux de condensation
XXXVIII. 943. W. GROSSETESTE.
- Note sur un appareil destiné à détendre la vapeur à une pression maintenue constante, construit par MM. Wadsworth et James Eastwood XXXIX. 43. W. GROSSETESTE.

- Lettre sur les méthodes propres à déterminer la quantité d'eau entraînée par la vapeur . . . XXXIX. 543. G.-A. HIRN.
- Influence de l'état de propreté des surfaces sur l'utilisation du calorique dans les générateurs de vapeur.
XXXIX. 563. W. GROSSETESTE.
- Tableau statistique des appareils à vapeur existant dans le Haut-Rhin au 1^{er} janvier 1869 XL. 236. BONNAYMÉ

CHEMINS DE FER.

- Aperçu d'un projet de chemin de fer entre Sarrebruck et Strasbourg. VII. 152. BAZAINE.
- Rapport sur ce mémoire VII. 189. Ferd. KÆCHLIN.
- Proposition d'un projet de chemin de fer entre Mulhouse et Thann X. 1. CADIAT.
- Notice sur un système de chemin de fer portatif X. 15. Emile DOLLFUS.
- Rapport sur cette notice X. 21. Paul HEILMANN.
- Rapport sur les études d'un chemin de fer de Mulhouse à Dijon XV. 320. Ferd. KÆCHLIN.
- Note sur les résultats obtenus sur les chemins de fer d'Alsace avec les locomotives de construction française
XVIII. 83. POLONCEAU.
- Rapport sur cette note. XVIII. 107. Josué HEILMANN.
- Machines locomotives en fonction sur les chemins de fer d'Alsace XIX. 191. Emile DOLLFUS.
- Mémoire sur une locomotive de montagne XXX. 377. Ed. BEUGNIOT.
- Rapport sur cette locomotive XXX. 537. LE BLEU.
- Mémoire sur le chemin de fer projeté par le Saint-Gothard
XXXVI. 177. Iwan ZUBER.

COMBUSTIBLES.

- Rapport sur l'anthracite d'Uffholtz et de Steinbach.
I. 222.
- Lettre sur le lignite employé dans le canton de Zurich.
IV. 443. Isaac KÆCHLIN.
- Rapport sur ce lignite IV. 446. RÆTTELE.
- Notice sur les houillères d'Epinac V. 251.
- Travaux de la Compagnie départementale du Haut-Rhin, pour la recherche de nouvelles mines de houille . .
VII. 205.
- Rapport sur l'emploi de l'anthracite d'Offenbourg XI. 377. Léon^d SCHWARTZ.

- Notice sur le même sujet XI. 382. PETIT-LAFITE.
Notice sur un lignite envoyé par M. Langlois-Millot.
XII. 328. Emile DOLLFUS.
Note sur le chauffage à la tourbe XIV. 437. Ch. DOLLFUS.
Appareil à laver et à trier les houilles . . XXV. 292. J.-A. FRÉLICH.
Mémoire sur l'utilisation de la tourbe et de son charbon.
XXIX. 125. Aug. NOURRY.
De l'emploi de la houille dans les ménages. XXXI. 431. E. BURNAT.
Rapport sur la propagation du chauffage domestique à la
houille XXXII. 509. E. BURNAT.
Notes statistiques sur la consommation de la houille, en
1864, dans le Haut-Rhin et les Vosges XXXV. 296. LE BLEU.
Recherches sur la combustion de la houille XXXVIII. 195. SCHEURER-KESTNER.
Analyses des produits de la combustion de la houille de
Saarbrück XXXVIII. 532. SCHEURER-KESTNER
et Ch. MEUNIER.
Comparaison de la valeur industrielle de quelques houilles
XXXVIII. 594. Ernest ZUBER.
Recherches sur la combustion de la houille. Deuxième
partie. XXXVIII. 707. SCHEURER-KESTNER
et Ch. MEUNIER.
Recherches sur la combustion de la houille. Troisième
partie. XXXIX. 241. SCHEURER-KESTNER
et Ch. MEUNIER.
Rapport sur le travail de MM. Scheurer et Meunier, in-
titulé : *Recherches sur la combustion de la houille*,
XXXIX. 385. Ernest ZUBER.

COMMERCE.

- Note sur l'industrie russe. IV. 303.
Proposition d'enquête sur les causes de la détresse de
l'industrie et du commerce IV. 508. Dr WEBER.
Questions sur lesquelles doit principalement porter cette
enquête IV. 595.
Rapport d'une commission d'enquête commerciale V. 334. VERNY.
Causes du malaise industriel et commercial de la France.
VI. 1. Emile BÉRES.
Rapport sur ce mémoire VI. 177. Charles DUPIN.

- Enquête commerciale faite par le gouvernement. Opinion
de la Société industrielle VII. 520.
- Rapport sur les banques VI. 557. J. SCHLUMBERGER.
- Observations sur le même sujet VI. 566. KESTNER.
- Mémoire sur les banques. VI. 570. René RENAULT.
- Mémoire sur l'association des douanes allemandes. XVII.
402. RICHELOT.
- Rapport sur ce mémoire XVII. 387. Jean MANTZ.
- Tableau comparatif du tarif des douanes françaises et
anglaises XIX. 92.
- De l'influence qu'aura en France le nouveau tarif des
douanes anglaises. XIX. 283. Ch. DOLLFUS.
- Rapport sur ce mémoire. XIX. 333. J.-Albert SCHLUMBERGER.
- Notice sur l'industrie cotonnière aux Etats-Unis. XIX. 75. F^d KÖEHLIN fils.
- Rapport sur cette notice XIX. 82.
- Rapport sur la situation de l'industrie cotonnière en
France XIX. 163. Jean MANTZ.
- Culture du coton et industrie cotonnière en Chine. XX. 5. Aug. HAUSSMANN.
- Mémoire sur le commerce de Canton et de la Chine. XX
141. Aug. HAUSSMANN.
- Notes pour servir à l'histoire de l'industrie cotonnière
dans les départements de l'Est . . . XXVII. 435. Emile DOLLFUS.
- Rapport sur une pétition communiquée à la Société in-
dustrielle par M. le sous-préfet de Mulhouse. XXXII
179. ENGEL-DOLLFUS.
- Note sur la législation des brevets d'invention. XXXII.
205. G. STEINBACH.
- Rapport sur cette question XXXII. 209. Iwan ZUBER.
- Rapport sur un mémoire traitant de l'industrie du coton
dans le Haut-Rhin XXXII. 527. ENGEL-DOLLFUS.
- Rapport sur le projet de M. Bellot des Minières, ayant
pour but de relier l'Océan Atlantique au Pacifique
XXXVI. 251. G. STEINBACH.
- Matériaux pour servir à l'histoire de l'industrie cotonnière
dans le Haut-Rhin XXXVI. 304. ENGEL-DOLLFUS.
- Lettre sur le projet d'une Société d'exportation de pro-
duits manufacturés français. XXXVIII. 702. Ch. VIDAL.
- Rapport sur cette lettre XXXVIII. 704. SPERRY.
- L'industrie cotonnière aux Etats-Unis . . . XL. 285. Alfred ENGEL.

CONSTITUTION DE LA SOCIÉTÉ INDUSTRIELLE.

- Règlement de la Société I. 1.
Articles additionnels au règlement. II. 249. — IV. 603.
— V. 234. — VI. 318. — VII. 95. — VIII. 68. —
XII. 333.
Règlement de la section d'agriculture IX. 54.
Donation du bâtiment central du Nouveau-Quartier, faite
à la Société industrielle par M Nicolas Kœchlin. III.
193.
Ordonnance régularisant cette donation . . VIII. 395.
Ordonnances constituant la Société industrielle comme
établissement d'utilité publique. V. 369. — VIII. 66.

COTON.

- Observations microscopiques sur les filaments de coton I. 5. Josué HEILMANN.
Rapport sur ce mémoire I. 12.
Note sur l'affaiblissement qu'éprouve le coton pendant
son contact avec certaines substances . . . I. 197. Ed. SCHWARTZ.
Observations sur le coton d'Alger XI. 354. Emile DOLLFUS.
Premier mémoire pour servir à l'histoire du coton. . .
XIV. 44. A. PENOT.
Second mémoire sur le même sujet XV. 83. A. PENOT.
Notice sur la culture du coton en Algérie. XXII. 192 HARDY.
Mémoire sur la nature du coton et sur une fibre particu-
lière de ce végétal, non susceptible de prendre la tein-
ture, par M. Walter Crum; traduit de l'anglais et ac-
compagné de notes XXIII. 277. D^r KÖEHLIN-SCHOUGH.
Instructions reçues d'Amérique sur la manière de planter
les cotons longue-soie, et d'obtenir les qualités les plus
fines XXIV. 351.
Lettre de M. J.-Alb. Schlumberger, président de la Cham-
bre de commerce du Haut-Rhin, sur des échantillons
de tissus obtenus avec des cotons récoltés en Algérie
XXIV. 361.
Note sur la culture du coton en Amérique . XXV. 287.
Rapport sur divers échantillons de coton d'Algérie . .
XXV. 352. ENGEL-DOLLFUS.
Sur un nouveau dissolvant du coton poudre XXV. 187. Mathieu PLESSY et
Iwan SCHLUMBERGER.

- Rapport sur la culture du coton en Algérie XXVI. 25. ENGEL-DOLLFUS.
 Note sur un dissolvant du coton. . . . XXVIII. 375. SCHEURER-KESTNER.
 Mémoire sur la culture du coton en Algérie . . XXXII. J. SIEGFRIED.
 Observations sur ce mémoire XXXII. 335. ENGEL-DOLLFUS.
 Lettre sur la culture du coton dans la République argen-
 tine XXXII. 491. E. WITZ.
 Le coton d'Egypte XXXIII. 157. G. BURNAT.
 De la culture du coton Géorgie longue soie en Algérie
 XXXIV. 344. JACOB.
 Rapport sur ce mémoire XXXIV. 348. ENGEL-DOLLFUS.
 Sur la fibre du coton et la manière dont elle se combine
 aux matières colorantes XXXIV. 385. WALTER CRUM.
 Rapport sur la culture du coton en Algérie XXXVI. 418. ENGEL-DOLLFUS.
 Rapport sur une communication verbale de M. Jean
 Dollfus, relative aux qualités du coton d'Algérie . .
 XXXVIII. 110. Jules SIEGFRIED.
 Rapport sur un mémoire de M. Casella, intitulé : *Etude*
sur le mouvement des recettes (de coton) aux ports
 américains. XL. 154. SPERRY
 Le coton longue soie aux Etats-Unis et en Algérie. . .
 XL. 333. G. de SIBOURG.
 Rapport sur le mémoire de M. G. de Sibourg XL. 353. Alfred ENGEL.

COULEURS MINÉRALES.

- Mémoire sur la composition du vert de Schweinfurth .
 VII. 68. Eug. HERMANN.
 Rapport sur ce mémoire VII. 80. Camille KÖEHLIN.
 Notice sur le jaune de Naples X. 23. Ch. BRUNNER.
 Rapport sur cette notice X. 28. Eug. EHRMANN.
 Rapport sur la fabrication de l'outremer, de MM. Jean
 Zuber et C^e XXII. 38. H. SCHLUMBERGER.
 Mémoire sur l'historique des applications du chrome dans
 l'impression et la teinture XXV. 399. Camille KÖEHLIN.
 Note sur le vermillon d'antimoine XXVI. 297. MATHIEU-PLESSY.
 Prix de revient du vermillon d'antimoine XXVII. 341. MATHIEU-PLESSY.
 Préparation industrielle du vermillon d'antimoine. XXIX.
 379. KOPP.
 Rapport sur le vert de M. Guignet. . . . XXIX. 481. Carlos KÖEHLIN.
 Lettre sur ce vert. XXIX. 486. GUIGNET.

- Note sur plusieurs couleurs métalliques. . . XXIX. 487. SALVETAT.
Rapport sur un bleu d'outremer, présenté au concours de
1860. XXX. 563. G. SCHÆFFER.
Procédé de fabrication du vermillon . . XXXII. 258. GAUTHIER-BOUCHARD.
Recherches sur la constitution chimique du vert Guignet.
XXXIV. 546. SCHEURER-KESTNER.
De l'outremer naturel et artificiel. . . . XXXV. 97. SCHÜTZENBERGER.

COURS D'EAU.

- Rapport sur un instrument servant à mesurer les courants
d'eau, présenté par M. J.-J. Bourcart . . . III. 60. Emile DOLLFUS.
Rapport sur quelques perfectionnements apportés par
M. Emile Weber à la construction du mesureur des
cours d'eau III. 373. Emile DOLLFUS.
Notice sur le jaugeage des cours d'eau . . XIX. 233. G.-A. HIRN.
Rapport sur cette notice XIX. 260. Henri THIERRY.
Notice sur un nouveau procédé de vannage, de M. Schuler.
IV. 306. Emile KÖEHLIN.
Rapport sur cette notice IV. 309.
Rapport sur le projet de conduire à Mulhouse les eaux
de la source de Brunstatt IV. 413. Joseph KÖEHLIN.
Note sur des regards en fonte, applicables aux conduites
d'eau IV. 541. Jean ZUBER.
Proposition du conseil d'administration de la Société in-
dustrielle, relative au canal du Rhône au Rhin. VII. 331
Rapport sur les portes d'écluses du canal du Rhône au
Rhin XX. 248. Louis AUDRAN.
Note sur un nouveau mode de filtrage des eaux. XXVIII.
268. Iw. SCHLUMBERGER
Rapport sur les moyens propres à augmenter le volume
des eaux de la Doller en temps de sécheresse. XXIX. 76. JUNDT.
Mémoire sur les travaux d'endiguement des lacs de la
vallée d'Orbey XXIX. 508.
Rapport sur ce mémoire XXIX. 516. JUNDT.
Rapport sur un projet d'endiguement des lacs Blanc et
Noir XXX. 558. JUNDT.
Proposition de décerner une médaille d'or à M. Chéret,
pour la distribution à Mulhouse des eaux de la Doller.
XXXII. 383. Dr WEBER.

- Sur l'hydrologie du bassin de l'Ill . . . XXXVI. 529. Ch. GRAD.
Note sur l'obstruction des conduites d'eau. XXXIX. 207. Amédée RIEDER.

ÉCLAIRAGE.

- Notice sur une lampe à gaz portative X. 39. ENGELMANN.
Rapport sur cette notice. X. 44. A. PENOT.
Observations sur la fabrication du gaz d'éclairage. XIV. 26 A. PENOT.
Rapport sur ce mémoire XIV. 39. Léon^d SCHWARTZ.
Rapport sur un appareil à adapter aux lampes à mèches
circulaires, présenté par M. Mœckel . . XVI. 561. Nicolas HOFER.
Rapport sur un chapiteau de l'invention de M. Hugueny,
servant à accroître le pouvoir éclairant des becs de gaz.
XXI. 346. A. PENOT.
Rapport sur la fabrique de bougies de stéarine, établie à
Colmar par MM. Lamasse et Co . . XXIII. 317. A. PENOT.
Notice sur l'éclairage au gaz XXV. 5. JEANNENEY.
Rapport sur cette notice XXV. 30. A. PENOT.
Lettre sur un brûleur à fil de platine . . XXIX. 155. STAMM et HEITZ.
Rapport sur le brûleur de MM. Stamm et Heitz. XXIX.
157. A. PENOT.
Notions sur l'emploi du gaz. XXIX. 181. JEANNENEY.
Note sur un appareil propre à régler la pression du gaz.
XXX. 5. Ed. FERGUSON.
Rapport sur cette note. XXX. 15. A. PENOT.
Note sur un régulateur de pression pour le gaz. XXXI.
383. Ed. FERGUSON.
Rapport sur cette note XXXI. 386. A. PENOT.
Rapport sur la fabrication des chandelles, de M. Charles
Haffner fils XXXIV. 473. Aug. DOLLFUS.
De l'influence de la hauteur des becs de gaz sur l'éclairage
des rues XXXV. 241. A. PENOT.
Rapport sur les verres et becs de la maison Cornillier
jeune, à Paris XXXVII. 302. A. PENOT.
Note sur un robinet de sûreté pour les becs à gaz . . .
XXXIX. 178. Auguste LALANCE.

ÉGRENAGE DU COTON.

- Note sur les machines à égrener le coton Géorgie longue
soie, en usage aux Etats-Unis . . . XXVI. 53. DOLLFUS-MIEG et Co.

Note sur l'égrenage des cotons longue soie. XXVI. 302. JORAN.

Communication sur les ateliers d'égrenage d'Italie et les

Roller-gins de M. F. Durand. . . XXXVIII. 154. F. ENGEL fils.

ÉPAISSISSANTS. — PAREMENTS. — APPRÊTS.

Mémoire sur la colle économique I. 41. H. SCHLUMBERGER.

Notice sur une machine à apprêter les étoffes légères

III. 35. Joseph KÖEHLIN.

Rapport sur cette notice III. 44. Josué HEILMANN.

Examen de la substance gommeuse appelée léiogomme.

VIII. 431. Ed. SCHWARTZ.

Rapport sur une communication de M. J. Fries, relative

à la préparation du parement de fécule . . XIV. 1. Emile DOLLFUS.

Notice sur l'emploi de la gomme Sénégal comme épaississant XVII. 323. KÖEHLIN-SCHOUGH

Note sur un viscosimètre V. 14. Ch. DOLLFUS.

Rapport sur cette note V. 23. H. SCHLUMBERGER.

Note sur une rame continue, à apprêter les tissus de coton imprimés. XXVII. 349. E. BURNAT.

Note sur l'essai des gommes employées pour épaissir les couleurs XXVIII. 107. SACC.

Rapport sur cette note XXVIII. 114. I. SCHLUMBERGER.

Chaudières à haute pression pour la cuisson du parement

ou des apprêts XXIX. 253. SIMON.

Rapport sur l'amidon de M. Freppel. . XXIX. 250. ROYET.

Rapport sur la fécule de M. Freppel. . XXIX. 251. G. DOLLFUS.

Chaudière à haute pression pour la cuisson du parement

ou des apprêts XXIX. 253. SIMON.

Rapport sur l'amidon du marron d'Inde, de MM. Thi-

bierge et Romilly XXIX. 478. G. SCHÆFFER.

Rapport sur une colle de gluten XXXI. 46. G. SCHÆFFER.

Note sur l'emploi de la diastase pour désapprêter les

étoffes XXXI. 84. Mathias PARAF.

Rapport sur cette note XXXI. 85. G. SCHÆFFER.

Rapport sur les apprêts de M. Léon Baumgartner. . .

XXXIV. 342. ROYET et CORDILLOT.

Recherches sur la solidité comparée des épaississants à

la lucine et à l'albumine XXXVI. 433. Thom. ROBERTS et ROSENSTIEHL.

Rapport sur ce travail. XXXVI. 436. G. SCHÆFFER.

EXPOSITIONS DES PRODUITS DE L'INDUSTRIE.

Rapport des divers comités sur l'Exposition de 1828.

II. 69.

Id. de 1829 III. 22.

Id. de 1830 IV. 242.

Id. de 1836 IX. 381.

Id. de 1838 XII. 1.

Id. de 1841 XV. 141.

Rapport du jury départemental du Haut-Rhin sur les produits de ce département envoyés à l'Exposition nationale de 1834. VII. 431.

Rapport du même jury sur l'Exposition de 1844. XVIII. 167.

Extrait d'une notice relative à la première Exposition des produits de l'industrie autrichienne, organisée à Vienne en 1835. IX. 477. SPÆRLIN.

Notice sur l'Exposition qui a eu lieu à Vienne en 1839. XIII. 208. SPÆRLIN

Rapport de la commission départementale du Haut-Rhin sur l'Exposition nationale des produits de l'industrie agricole et manufacturière de 1849. . . XXII. 130.

Rapport du Jury départemental du Haut-Rhin, sur l'Exposition universelle de 1855 XXVI. 375. MAROZEAU.

Liste des récompenses obtenues par les exposants du Haut-Rhin en 1855 XXVII. 239.

Rapport sur l'Exposition de Dijon XXIX. 305. Mathieu THIERRY-MIEG et PENOT.

Notice sur l'Exposition de Besançon . XXXI. 196. LEBLEU et Jean ZUBER.

FILATURE.

Notice sur un perfectionnement des cardes à coton. I. 1. Ed. KÆCHLIN.

Rapport sur cette notice I. 4.

Rapport sur les plans d'une carde à coton débarrassant elle-même ses chapeaux, des ateliers de MM. André Kœchlin et C^e III. 421. Ch. NÆGELY.

Notice sur un moyen graphique de construire les peignes de bancs-à-broches IV. 470. J.-J. BOURCART.

Rapport sur cette notice IV. 481. Jul.-Alb. SCHLUMBERGER.

Rapport sur quelques instruments présentés par M. Eug. Saladin IV. 388. P. THIERRY.

- Rapport sur une seringue à mouiller les cannettes, de la
construction de MM. Risler frères II. 199. Emile DOLLFUS.
- Mémoire sur le tors des filés en coton II. 296. Joseph KÖEHLIN
- Rapport sur ce mémoire II. 306. Ch. NÆGELY
- Rapport sur un cylindre cannelé, trempé à ses extrémités,
présenté par M. Emile Saladin II. 335. Pierre THIERRY.
- Méthode pour tracer d'une manière exacte la division sur
les romaines servant à numérotter les filés de coton.
III. 46. Jul.-Alb. SCHLUMBERGER.
- Rapport sur ce mémoire III. 55. Ch. NÆGELY.
- Rapport sur des machines propres à ouvrir et à éplucher
le coton en laine IV. 153. Jul.-Alb. SCHLUMBERGER.
- Notice sur un moyen graphique de construire les peignes
des bancs-à broches IV. 470. J.-J. BOURCART.
- Rapport sur cette notice IV. 481. J.-A. SCHLUMBERGER.
- Mémoire sur les bancs-à-broches V. 340. SCHEIDECKER.
- Rapport sur ce mémoire V. 363. Emile DOLLFUS.
- Rapport sur un assortiment de machines propres à pré-
parer et à filer le lin et le chanvre VI. 428. SCHEIDECKER.
- Rapport sur la trempe des collets des broches de fila-
ture. VI. 453. Jul.-Alb. SCHLUMBERGER.
- Rapport sur le concours du prix relatif à une améliora-
tion à introduire dans la construction des cardes de
filature de coton X. 454. H. THIERRY.
- Communication sur une amélioration introduite dans la
construction du Mull-Jenny XI. 70. Emile DOLLFUS.
- Rapport sur cette communication XI. 76. Emile KÖEHLIN.
- Rapport sur des broches de Mull-Jennys, présentées par
M. Herrmann XI. 247. Henri THIERRY.
- Rapport sur deux mémoires de MM. Eug. Saladin et E.
Klippel, traitant des perfectionnements des bancs-à-
broches XII. 145. Henri THIERRY.
- Mémoire sur ce sujet XII. 174. Eug. SALADIN.
- Mémoire sur ce sujet XII. 181. E. KLIPPEL.
- Rapport sur une double vitesse à mouvement différentiel,
appliquée par M. Gressien aux métiers à filer. XV.
120. Eug. SALADIN
- Machine à recouvrir les cylindres de pression des fila-
tures XV. 505. Emile DOLLFUS.

- Rapport sur ce mémoire XV. 524. Henri ZIEGLER.
- Machine à recouvrir les cylindres de pression, pour filatures XV. 528. GRESSIEN.
- Modification dans la construction des batteurs-éplucheurs.
XVI. 536 Eug. SALADIN.
- Rapport sur la pelotense de M. Eug. Saladin. XX. 207. L. AUDRAN.
- Rapport sur la machine à tubes coniques de MM. Motsch et Perrin XXII. 126. H. SCHWARTZ.
- Rapport sur une nouvelle machine pour la préparation du coton, dite *épurateur*, inventée par M. G.-A. Risler. XXIII. 296 H. ZIEGLER.
- Rapport sur les métiers *self-acting* de MM. Dollfus-Mieg et C^e. XXIV. 367 H. SCHWARTZ.
- Notice sur une machine de préparation pour filature de coton, nommée *Banc-Abegg*. XXV. 149. Ch. NÆGELY fils.
- Rapport sur cette notice. XXV. 167. Gasp. ZIEGLER.
- Rapport sur la filature de bourre de soie de M. E. Weber-Blech, à Guebwiller XXVI. 21. Emile DOLLFUS.
- Note sur des essais de filature de poils d'yaks. XXVI. 313. N. SCHLUMBERGER.
- Note sur un nouveau moyen de tracer les excentriques de machines de filature XXIX. 321. DEMEULE.
- Rapport sur cette note. XXIX. 326. O. ZINDEL.
- Notice sur les bancs-à-broches à mouvement différentiel et à double cône XXXI. 49. Ch. NÆGELY fils.
- Rapport concernant deux traités sur la filature de la laine peignée XXXII. 46. H. SCHWARTZ.
- Rapport sur des machines à couvrir les cylindres de filature, de MM. S. Senn père et fils. . . XXXII. 479. Camille SCHÖN.
- Rapport sur le régulateur de secteur pour métiers *self-actings*, de M. J.-J. Mœckel XXXIV. 155. Gasp. ZIEGLER.
- Note sur le déplacement automatique de l'écrou dans les *self-actings*. XXXIV. 168. Th. SCHLUMBERGER.
- Mémoire sur le peignage du coton . . . XXXVI. 97. Camille SCHÖN.
- Rapport sur le régulateur de secteur dans les métiers renvideurs, de MM. Ch. Munier et Prévost. XXXVII.
480. ENGEL-ROYET.
- Expériences dynamométriques sur les diverses machines de la filature du coton XXXVIII. 578. Th. BRYLINSKY.
- Rapport sur le mémoire de M. Brylinski. XXXVIII. 585. Gustave DOLLFUS.

Note sur le galet à double excentrique de MM. E. et P.

Sée XXXVIII. 887. J.-M. WEISS.

Résumé du cours professé par M. E. Stamm sur les

métiers à filer automat. XXXIX. 49. J.-M. WEISS.

Rapport sur des essais dynamométriques pour déterminer la force nécessaire à la marche d'une filature.

XXXIX. 180. Charles MEUNIER.

Note sur un moyen graphique de déterminer le prix de

revient de façon, etc. XXXIX. 202. Gustave DOLLFUS.

Rapport sur la peigneuse Hubner . . . XXXIX. 408. A. PENOT.

FORCES MOTRICES.

Sur l'emploi du frein de M. de Prony, pour mesurer

l'effet dynamique d'un moteur. II. 14. FOURNEYRON.

Rapport sur ce mémoire II. 34. J.-A. SCHLUMBERGER.

Rapport sur un essai au frein II. 42. Emile DOLLFUS.

Rapport sur un essai au frein II. 250. Joseph KÆCHLIN.

Rapport sur des essais au frein XII. 220. Pierre THIERRY.

Description du frein construit par MM. J.-J. Meyer et C^e

XII. 225.

Proposition d'un prix pour un réservoir de force motrice.

VII. 53.

Rapport sur le concours relatif à un réservoir de force

motrice. X. 441. CHOFFEL.

GARANCE.

Rapport sur les mémoires envoyés pour concourir au

prix sur la garance. I. 93.

Mémoire sur la garance. I. 126. ROBIQUET et COLIN.

Mémoire sur le principe colorant de la garance. I. 146. KUHLMANN.

Essais sur la garance I. 175. KÆCHLIN-SCHOUGH.

Notice sur les propriétés tinctoriales des racines de ga-

rance I. 194. Ed. KÆCHLIN.

Lettre sur la fleur de garance. II. 209. LAGIER.

Rapport sur la fleur de garance II. 215. A. PENOT.

Rapport sur un mémoire traitant de la garance. IV. 125. Philippe WEBER.

Rapport sur un mémoire relatif à la garance . IV. 130. H. SCHLUMBERGER.

Note sur un moyen de séparer la matière colorante de la

garance IV. 144. DANDRILLON.

- Mémoire sur la garance. V. 145.
Rapport sur ce mémoire. V. 159.
Examen comparatif de la garance d'Avignon et de la garance d'Alsace. VII. 99. H. SCHLUMBERGER.
Rapport sur ce mémoire. VII. 147. Léon^d SCHWARTZ.
Rapport sur divers mémoires relatifs à la garance
VIII. 293. H. SCHLUMBERGER.
Observations sur la garance VIII. 401. H. SCHLUMBERGER.
Réflexions sur le mémoire de M. Henri Schlumberger,
relatif à la garance. X. 47. ROBIQUET.
Mémoire sur la matière colorante de la garance. X. 329. G. SCHWARTZ.
Rapport sur ce mémoire X. 344. H. SCHLUMBERGER.
Considerations sur le pouvoir tinctorial des garances.
XI. 270.
Rapport sur ce mémoire. XI. 332. Auguste SCHEURER.
Notice sur l'extraction d'un principe colorant de la garance XII. 307. Ed. COLLOMB.
Rapport sur cette notice XII. 321. H. SCHLUMBERGER.
Moyen d'extraire la matière colorante de la garance. XV.
457. Camille KÖEHLIN.
Rapport sur ce mémoire XV. 460. H. SCHLUMBERGER.
Rapport sur le garanceux de M. Léonard Schwartz.
XVIII. 316. Iwan SCHLUMBERGER.
Rapport sur le prix relatif à un extrait de garance. XXIV.
99. H. SCHLUMBERGER.
Essais sur la solubilité de la matière colorante de la garance dans les huiles fixes XXV. 180. Ed. SCHWARTZ.
Rapport sur cette notice. XXV. 184. G. SCHÉFFER.
Recherches pour trouver un moyen de mieux utiliser la matière colorante de la garance en teinture. XXV. 366. Ed. SCHWARTZ.
Mémoire sur la garance XXVII. 5. P. SCHÜTZENBERGER.
Recherches sur la nature de la matière colorante de la garance. XXVII. 342. Ed. SCHWARTZ.
Rapport ce mémoire XXVII. 346. MATHIEU-PLESSY.
Mémoire sur la solubilité de la matière colorante de la garance dans l'eau XXVII. 395. MATHIEU-PLESSY et
P. SCHÜTZENBERGER.
Note sur un extrait de garance par l'acide sulfurique concentré XXVIII. 320. Ed. SCHWARTZ.

- Note sur l'essai de la fleur de garance. . . XXIX. 200. G. SCHÆFFER.
- Note sur l'adulteration de la garance et de ses dérivés,
par les substances végétales XXIX. 231. PERNOD.
- Rapport sur cette note XXIX. 233. G. SCHÆFFER.
- Supplément à cette note XXIX. 235. PERNOD.
- Recherches sur la garance d'Alsace XXXI. 145. E. KOPP.
- Des matières colorantes contenues dans la garance d'Al-
sace XXXIV. 70. P. SCHÜTZENBERGER.
et H. SCHIFFERT.
- Rapport sur un nouvel extrait de garance de M. Pernod,
d'Avignon XXXVII. 307. G. SCHÆFFER.
- Sur la préparation d'extrait de garance pour l'impression
des tissus XXXVII. 437. E. KOPP.
- Rapport sur la question de priorité pour l'application di-
recte des couleurs garance XXXVIII. 134. G. SCHÆFFER.
- Mémoire sur la fabrication du rouge d'Andrinople, par
M. Jenny ; traduit de l'allemand. . . XXXVIII. 747. ROSENSTIEHL.
- Rapport sur ce mémoire XXXVIII. 836. G. SCHÆFFER.
- Note sur la régénération de la matière colorante des cou-
leurs de garance d'application XXXVIII. 841. Carlos KÖEHLIN.
- Note sur un moyen de régénération de la matière colo-
rante non combinée à l'étoffe, dans l'application directe
de la garance. XXXVIII. 930. SCHEURER-ROTT
et fils.
- Note sur l'alizarine artificielle XXXIX. 46. G. SCHÆFFER.
- Note sur l'alizarine artificielle XXXIX. 396. G. SCHÆFFER.
- Extraction de la matière colorante et de l'acide oxalique
contenus dans les eaux de lavage de la garance, dans
la fabrication de la garancine XL. 414. PERNOD.
- Rapport sur le mémoire de M. Pernod . . . XL. 417. Iwan STEINBACH.

GLACE.

- Notice sur les marrons à briser la glace, inventés par
M. A. Gluck II. 352. ENGELMANN.
- Note additionnelle sur les marrons de M. Gluck. II. 463. ENGELMANN.
- Rapport sur l'emploi des marrons, lors de la débacle de
1830. III. 432. Joseph KÖEHLIN.
- Note sur des expériences tentées dans le but de fondre la
glace dans des conduites d'eau. III. 445. Jean ZUBER.

De la formation de la glace au fond de l'eau . XVI. 63. ENGELHARDT.
Rapport sur ce mémoire XVI. 68. Léon^d SCHWARTZ.

HUILES. — GRAISSAGE.

Lettre à MM Lacoste aîné et Co. relative à l'huile de
pieds de bœufs, par eux adressée à la Société. V. 32.
Observations sur l'emploi de l'huile de pieds de bœufs
dans les machines de filature V. 38.
Rapport sur les appareils de graissage de M. Jaccoud.
VII. 90. Jos. HEILMANN.
Rapport sur la substitution de l'acide oléique à l'huile
d'olive, dans la préparation des laines. . XIII. 286. A. PENOT.
Mémoire sur un moyen de reconnaître la falsification des
huiles. XV. 424. HEYDENREICH.
Rapport sur ce mémoire. XV. 437. A. PENOT.
De l'extraction de l'huile de pépins de raisins XX. 238. Th. WINCKLER
Rapport sur ce mémoire XX. 245. COOK.
Rapport sur divers mémoires indiquant des moyens de
reconnaître la falsification des huiles. . . XXVI. 7. A. PENOT.
Réponse à une réclamation de M. Maumené, relative à
l'essai des huiles. XXVI. 363 A. PENOT.
De l'action du brôme sur les corps gras neutres liquides.
Oléomotrie XXVIII. 231. CAILLETET.
Rapport sur ce mémoire XXVIII. 266. P. SCHÜTZENBERGER.
Essai des huiles d'olive, d'arachide, de sésame et d'œil-
lette XXIX. 109. CAILLETET.
Rapport sur ce mémoire XXIX. 122. P. SCHÜTZENBERGER.
Mémoire sur l'essai des huiles de fabrique. XXIX. 463. CAILLETET.
Rapport sur ce mémoire XXIX. 475 P. SCHÜTZENBERGER.
Rapport sur un mémoire traitant de l'épuration des huiles.
XXIX. 498. Ch. THIERRY-MIEG.
De l'emploi de l'acide hypo-azotique pour l'essai de l'huile
d'olive XXX. 261. CAILLETET.
Rapport sur un mémoire relatif à l'épuration des huiles.
XXXI. 47. Ch. THIERRY-MIEG.
Mémoire sur les falsifications des corps gras en général,
et des huiles en particulier. XXXI. 405. Th. CHATEAU.
Rapport sur ce mémoire. XXXI. 402. P. SCHÜTZENBERGER.
Mémoire sur l'analyse des huiles. . . . XXXIII. 562. HAUCHECORNE.

Rapport sur ce mémoire XXXIII. 560. P. SCHÜTZENBERGER.
Nouveau réactif pour découvrir la falsification des huiles.

XXXIV 104. JULES ROTH

Rapport sur ce mémoire XXXIV. 103. P. SCHÜTZENBERGER.

Note sur les différentes huiles employées au graissage
des machines. XXVI. 159. G. DOLLFUS.

Rapport sur des huiles à graisser, présentées par
MM. Pfeiffer et Rivoire. XXVII. 318. Ch. NÆGELY fils.

Rapport sur le graisseur mécanique de M. Jaccoud fils.

XXVIII. 116. Auguste DOLLFUS.

Essais dynamométriques et détermination des frotte-
ments de quelques huiles. XXIX. 202. G. DOLLFUS.

Notice sur un graisseur mécanique. . . . XXXI. 419. Victor ZUBER.

Faits nouveaux concernant les huiles grasses.

XXXVI. 88. J. NICKLÈS.

Recherches des corps gras en petites quantités.

XXXVI. 172. J. NICKLÈS

Note sur le lubrificateur automatique de MM. Camozzi

et Schlæsser. XXXVIII. 882. W. GROSSETESTE.

HYGIÈNE PUBLIQUE.

Proposition relative à la création de comités cantonaux
de salubrité et de médecine IV. 465. CURIE.

Instruction sur les secours à donner aux noyés. IV. 522.

Rapport au nom d'une commission sanitaire. V. 1. Dr WEBER.

D'un remède contre l'hydrophobie, publié par le gou-
vernement autrichien. XV. 306. SPÖRLIN.

Rapport sur l'appareil respirateur de M. Galibert.

XXXV. 272. Aug. DOLLFUS.

De l'action de l'eau de mer sur certains métaux et allia-
ges, par MM. Crace Calvert et Richard Johnson, tra-
duit de l'anglais XXXVIII. 138. HENRI PENOT.

Note traitant de l'action du plomb sur les eaux potables.

XXXVIII. 143. KUHLMANN.

IMPRESSION DES ÉTOFFES.

Note sur la fabrication des tableaux en velours. I. 202. SPÖRLIN.

Lettre sur un procédé propre à appliquer l'or et l'argent
sur les étoffes de coton II. 1. SPÖRLIN

- Essais sur l'emploi du son dans le débouillissage des toiles
peintes II. 277. KœCHLIN-SCHOUGH.
Notice sur les planches en alliage fusible . . . II. 329. ENGELMANN.
Rapport sur cette notice II. 333. A. PENOT.
Notice sur une machine à imprimer les toiles de coton
III. 249. Jérémie RISLER.
Rapport sur cette notice III. 256. Joseph KœCHLIN.
Notice sur une machine à imprimer plusieurs couleurs.
VI. 374. Camille KœCHLIN.
Rapport sur ce mémoire VI. 397. J.-A. SCHLUMBERGER.
Rapport sur la découverte de l'impression sur les étoffes
de laine et de soie VII. 195. KœCHLIN-SCHOUGH.
Rapport sur la gravure en métal fondu et à sujets mo-
bilisés, de M. J -P.-X. Clerc XI. 78. Léon^d SCHWARTZ.
Description d'une machine à imprimer les rubans en soie
à six couleurs, construite par MM. André Kœchlin et
Comp., et Kœchlin-Ziegler XII. 190. Ch. DOLLFUS.
Rapport sur cette machine XII. 199. Émile KœCHLIN.
Rapport sur une communication de M. Kreutzberg,
relative à l'industrie des toiles peintes en Russie.
XIII. 168. G. STEINBACH.
Ravages faits par des grillons sur des tissus de laine im-
primés XV. 125. H. SCHLUMBERGER.
Notice sur le tireur mécanique de M. Dupasquier-Roulet.
XVI. 583. H. SCHLUMBERGER.
Notice sur les réserves pour couleurs vapeur. XXV. 281. J.-Alb. HARTMANN.
Rapport sur cette notice XXV. 285. Claude ROYET.
Note sur une rame continue à apprêter les tissus de co-
ton imprimés XXVII. 349. E. BURNAT.
Faits pour servir à l'histoire des accidents qui surviennent
dans la fabrication des toiles peintes . . XXVI. 368. MATHIEU-PLESSY.
Mémoire sur l'impression de l'outremer et autres cou-
leurs plastiques XXVII. 371. G^d ZELLER.
Rapport sur ce mémoire XXVII. 383. A. SCHLUMBERGER.
Note sur la machine à couper les fonds dans les rou-
leaux servant à l'impression des tissus. XXVII. 484. HUGUENIN-CORNETZ.
Description de la machine à couper les hachures héli-
coïdales sur les rouleaux XXVII. 491. Paul NICOLAS.
Note sur une teinture par substitution. . XXVIII. 119. Carlos KœCHLIN.

- Rapport sur cette note XXVIII. 121. MATHIEU-PLESSY.
 Mémoire sur le bleu vapeur à garancer et à savonner.
 XXXI. 74. Otakar BRÜER.
 Rapport sur ce mémoire. XXXI. 76. CORDILLOT.
 Rapport sur des machines anglaises à graver, introduites
 par M. Daniel Dollfus-Ausset. XXXI. 78. G. SCHÆFFER.
 Note sur une combinaison de fer et de plomb, applicable
 à l'indienne garancée, pour obtenir du bleu et du
 vert XXXII. 122. Horace KÖEHLIN.
 Note sur une machine destinée à produire des rentrures
 longitudinales sur des pièces teintes en garance. XXXII.
 518. DOLLFUS-MIEG et C.
 Note sur une machine à évider les planches d'impres-
 sion XXXVI. 241. Jos. HEILMANN fils.
 Rapport sur la gravure des planches plates au moyen du
 pentographe XXXVII. 310. G. SCHÆFFER.
 Note sur le flambage des tissus. XXXVII. 533. Justin SCHULTZ.
 Rapport sur cette note. XXXVII. 537. Jules MEYER.
 Rapport sur les cylindres en caoutchouc de la maison
 Casassa XL. 193 E. SCHULTZ.

INDIGO.

- Sur une nouvelle application du chromate de potasse,
 pour enlavage sur indigo I. 83. KÖEHLIN-SCHOUGH
 Rapport sur ce mémoire. I. 90.
 Rapport sur un mémoire traitant de l'indigo et de l'em-
 ploi de l'ammoniure de cuivre comme mordant. IV.
 118. DOLLFUS-AUSSET.
 Mémoire sur l'indigo X. 425. SCHWARTZENBERG.
 Rapport sur ce mémoire. X. 413. G. SCHWARTZ.
 Rapport sur le *Polygonum tinctorium* . . . XI. 186. Jean RISLER.
 De l'indigo extrait du *Polygonum tinctorium* XII. 216. Ed. et G. SCHWARTZ.
 Rapport sur le *Polygonum tinctorium* . . . XIV. 212. Eug. EHLMANN.
 Extrait d'un rapport sur le *Polygonum tinctorium*, pré-
 senté à la Société industrielle de Vienne (Autriche).
 XIV. 216.
 Essais des indigos. XV. 277. H. SCHLUMBERGER
 Rapport sur un échantillon de tissu de coton teint en in-
 digo, de fabrication arabe XXI. 369. Henri WEDLÈS.

Mémoire sur l'introduction dans les teintures de laine et de soie, du sulfopurpurate de soude, ou carmin d'indigo rouge

XXIV. 321. Ed. HÆFFELY.

Rapport sur ce mémoire XXIV. 328. Camille Kœchlin.

Note sur la fabrication de l'indigo. XXVIII. 307. Alf. Kœchlin-Schwartz.

Mémoire sur les produits de réduction de l'isatine. XXXV.

323. P. Schützenberger

INSTRUCTION PUBLIQUE. — COURS PUBLICS.

Rapport sur l'école des filles pauvres II. 54. A. Penot.

Rapport sur l'école gratuite de dessin et de géométrie.

II. 216. Maimbourg.

Rapports sur l'école gratuite de dessin II. 453. Maimbourg.

IV. 207. Joseph Kœchlin.

Proposition relative à l'école de dessin. IV. 211. Ed. Kœchlin.

Rapports sur l'école de dessin V. 328. Frédéric Zuber.

VI. 480. Eug. Ehrmann.

Rapport sur un tableau mobile, pour l'enseignement du

dessin, présenté par M. Eugène Saladin . . VII. 83. Amédée Rieder.

Rapport sur l'école de dessin. VII. 336. Eugène Ehrmann.

Rapports sur les écoles de dessin et de peinture. VIII. 383. Eugène Ehrmann.

IX. 332. Engelmann.

X. 467. Kœchlin-Ziegler.

XI. 467. Engelmann.

XII. 347. Kœchlin-Ziegler.

XIII. 277. Kœchlin-Ziegler.

XX. 60. Kœchlin-Ziegler.

Proposition ayant pour objet la création de lectures pu-

bliques (sciences et littérature). XII. 471. VERNY.

Rapports sur les lectures du soir, fondées par la Société

industrielle IX. 337. BAZAINE.

X. 475. CHOFFEL.

XI. 472. BAZAINE.

XII. 351. BAZAINE.

Rapport sur la papyrographie. XIII. 434. A. PENOT.

Rapport sur les ouvrages envoyés au concours sur cette

question : Des moyens les plus propres à contribuer à

l'instruction et à l'amélioration morale des classes ou-

rières et agricoles XVII. 284. DIEHL.

- Rapports sur l'école de dessin XXVII. 312. J. KÆCHLIN-DOLLFUS.
XXVIII. 218. J. KÆCHLIN-DOLLFUS.
XXIX. 70. ENGEL-DOLLFUS.
XXIX. 534. J. KÆCHLIN-DOLLFUS.
XXX 375. J. KÆCHLIN-DOLLFUS.
XXXI. 327. ENGEL-DOLLFUS
XXXII. 307. J. KÆCHLIN-DOLLFUS.
XXXIII. 274. Mathieu MIEG.
XXXIV. 339. Mathieu MIEG.
XXXV. 204. Mathieu MIEG.
XXXVI. 289. ENGEL-DOLLFUS.
Ch. NÆGELY fils.
XXXVII. 402. Mathieu MIEG.
Camille SCHÆN.
XXXVIII. 414. Mathieu MIEG.
Camille SCHÆN.
XXXIX. 453. ENGEL-DOLLFUS.
Camille SCHÆN.
XL. 365. ENGEL-DOLLFUS.
XL. 373. Camille SCHÆN.
- Communication sur les écoles et les bibliothèques de fa-
briques. XXXIV. 74. J. KÆCHLIN-DOLLFUS.
- Rapport sur une pétition à adresser au Sénat, pour de-
mander l'instruction primaire obligatoire. XXXI. 128. BADER.
- Rapport sur un projet de Société d'instruction populaire.
XXXIV. 289. A. PENOT.
- Rapport sur la situation des cours populaires en 1864-
1865 XXXV. 310. A. PENOT.
- Compte-rendu du conseil d'administration de l'école de
filature XXXV. 69. Aug. DOLLFUS.
- Rapport sur l'école de tissage XXXIII. 401. Henri THIERRY.
- Rapport sur l'école de tissage XXXV. 180. H. THIERRY.
- Rapport sur l'école de tissage XXXVI. 311. H. THIERRY.
- Rapport sur l'école de tissage XXXVII. 585. Aug. DOLLFUS.
- Mémoire au sujet de la fondation à Mulhouse d'une école
de commerce XXXVI. 145. Jules et Jacques SIEGFRIED.
- Rapport sur la création d'une école de commerce à Mul-
house XXXVI. 153. A. PENOT.
- Rapport sur la situation des cours populaires en 1865-
1866. XXXVI. 353. A. PENOT.

Note sur la méthode d'inscriptio des lecteurs et des livres à la bibliothèque populaire de Mulhouse.

XXXVI. 360. HÖELLING

Rapport sur l'école de filature XXXVI. 407 Auguste DOLLFUS

Pétition au Sénat en faveur de l'instruction primaire obligatoire XXXVII. 312.

Rapport sur la situation de l'école de commerce pendant l'année 1866-1867. XXXVII. 374. A. PENOT.

Rapport sur la situation de la bibliothèque et des cours populaires en 1867-1868 XXXVIII. 565. A. PENOT.

Rapport sur la marche de l'école de commerce en 1867-1868 XXXVIII. 572. A. PENOT.

Rapport sur la marche de l'école de commerce en 1868-1869. XXXIX. 415. A. PENOT.

Rapport sur la bibliothèque et les cours populaires en 1868-1869 XXXIX. 463. A. PENOT.

Rapport sur la marche de l'école de commerce en 1869-1870 XL. 404. A. PENOT.

Rapport sur la bibliothèque et les cours populaires en 1869-1870 XL. 453. A. PENOT.

MACHINES A VAPEUR.

Rapport sur la machine à vapeur de MM. Bouché. I. 226.

Mémoire sur les machines à vapeur. IX. 79. Emile KÆCHLIN.

Rapport sur ce mémoire IX. 183. Joseph KÆCHLIN.

Note sur la manière de calculer l'effet dynamique des machines à vapeur avec détente IX. 249. CHOFFEL.

Manière de calculer une table pour déterminer l'effet dynamique d'une machine à vapeur à détente . X. 323. CHOFFEL.

Des régulateurs dans les machines à vapeur. XIII. 181.

Rapport sur le régulateur Molinié XV. 445. Henri SCHWARTZ.

Rapport sur le régulateur dynamique. . . . XVI. 102. H. SCHWARTZ.

Rapport sur une notice de M. Kohler, relative aux régulateurs XVI. 109. CHARBONNIER.

Rapport sur un mémoire relatif aux régulateurs. XVI. 118. CHARBONNIER.

Mémoire sur les régulateurs des machines à vapeur. XVII. 332. CHARBONNIER.

Rapport sur ce mémoire XVII. 372. CHOFFEL.

Note sur une soupape de détente pour machine à vapeur.

XXV. 449. E. BURNAT.

Rapport sur un appareil de détente variable, présenté par

M. G.-A. Hirn. XXVII. 305. E. DUBIED

Mémoire sur la théorie de la surchauffe dans les machi-

nes à vapeur XXVIII. 5. G.-A. HIRN.

Note sur le régulateur de M. Bourdon . XXVIII. 271. E. DUBIED.

Régulateur à mouvement différentiel . . XXVIII. 273. T. MOISON.

Rapport sur des machines à vapeur rotatives. XXX. 459. LELOUTRE et Ern.
ZUBER.

Construction graphique servant à discuter la distribution

dans les machines à vapeur XXXIV. 528. LELOUTRE.

Recherches expérimentales sur les machines à vapeur.

XXXVII. 149. O. LELOUTRE.

Rapport sur un perfectionnement apporté aux régulateurs

à force centrifuge, par M. J. Geiger, de Lille. XXXVII.

389. ENGEL-ROYET.

Théorie du régulateur à force centrifuge, de M. Geiger.

XXXVII. 392. J.-F. HOPPÉ.

Compte-rendu des expériences faites sur une machine

de Woolf, de MM. André Kœchlin et C^e. XXXIX. 483. W. GROSSETESTE
et O. HALLAUER.

MACHINES DIVERSES.

Rapport sur la machine à griller à l'alcool, de M. Des-
croizilles. I. 215.

Notice sur un moulin à broyer, établi chez MM. André

Kœchlin et C^e. II. 49. PIERRE THIERRY.

Rapport sur cette notice II. 51. Josué HEILMANN.

Note sur deux appareils à trier le sable et le gravier.

II. 319. Jean ZUBER fils.

Rapport sur cette note. II. 323. Emile DOLLFUS.

Communication d'une machine à trier le gravier, de l'in-

vention de M. Joseph Augustin VII. 299. Ch. DOLLFUS.

Rapport sur cette communication VII. 303. J.-A. SCHLUMBERGER.

Rapport sur une calandre perfectionnée, de l'invention

de M. Ch. Dollfus VI. 329. Joseph KÖEHLIN.

Rapport sur une machine à auner et à plier les étoffes. Jérémie RISLER et

VI. 437. Emile KÖEHLIN.

- Machine à broder de M. Josué Heilmann. . VIII. 209.
Rapport sur l'hydro-extracteur XIII. 452. I. SCHLUMBERGER.
Notice sur la même machine XIII. 463. Jérémie RISLER.
Description de l'hydro-extracteur XIV. 225.
Rapport sur un compteur à cadran, présenté par MM.
André Kœchlin et C^e XIV. 501. Emile DOLLFUS
Rapport sur un compteur de M. Eugène Saladin, servant
à vérifier le travail des machines. XIV. 505. Emile DOLLFUS.
Machine à élargir les tissus XVI. 72. HUGUENIN-CORNETZ.
Rapport sur cette machine XVI. 81. I. SCHLUMBERGER
Pendule pour les gardes de nuit XVI. 84. DOLLFUS-AUSSET.
Presse hydraulique à faire les paquets de coton filé. XVI.
247. GRESSIEN.
Rapport sur la filière à tarauder de M. Bodner. XVIII. 253. HUGUENIN-CORNETZ.
Rapport sur le rectomètre de M. Monnier. XVIII. 274. Amédée RIEDER.
Mémoire sur un nouveau système de presses XXI. 181. R. KÄPPELIN.
Rapport sur ce mémoire XXI. 181. Josué HEILMANN.
Note sur des machines employées en teinture, de l'in-
vention de M. Prévinaire. XXII. 78. BRESSON.
Rapport sur ce travail. XXII. 91. Charles DOLLFUS.
Note sur une roue à fouler les cuirs. . . . XXVI. 371. B.-E. SALADIN
Note sur un robinet à compression . . . XXVII. 495. J. RISLER fils.
Rapport sur les robinets à tampon de MM. C. Faivre et
fils XXIX. 194. E. BURNAT.
Rapport sur les dynamomètres totalisateurs de MM. Moi-
son et Noury XXXII. 143. Ch. NÆGELY fils et Camille SCHÖEN
Rapport sur la machine à fabriquer les sabots, de M. Mar-
conot XXXII. 169. Aug. DOLLFUS.
Rapport sur une machine à élargir les tissus, inventée
par M. Paul Heilmann. XXXVIII. 375. E. BURNAT.
Rapport sur la machine à coudre, présentée par M^{lles}
Garcin et M. Adam XXXIX. 171. Josué HEILMANN.
Rapport sur la machine à fileter de M. Reisemer. XL. 246. Paul HEILMANN.

MATIÈRES TEXTILES AUTRES QUE LE COTON.

- Analyse chimique de la soie, mémoire traduit de l'alle-
mand, de Mulder XI. 164. Josué HEILMANN.
Mémoire sur la culture du lin XXXIV. 85. A. ROGÉ.
Rapport sur ce mémoire XXXIV. 86. Dr WEBER.

- Action des acides gras organiques sur les fibres de coton
et de lin XXIX. 208. GRACE CALVERT
Rapport sur ce mémoire XXXI. 214. Armand DOLLFUS.

MATIÈRES TINCTORIALES ORGANIQUES N'AYANT PAS DE DIVISIONS SPÉCIALES DANS LA TABLE.

- Essais sur les parties colorantes des fleurs de pommes de
terre et de quelques feuilles d'arbres du pays. III. 181. E^d SCHWARTZ.
Lettre sur l'emploi en teinture de l'écorce de châtaignier.
III. 236. COLARD.
Rapport sur cette lettre. III. 240. E^d SCHWARTZ.
Rapport sur quelques substances tinctoriales des Indes.
V. 296. E^d SCHWARTZ.
Rapport sur le vert végétal envoyé par M. Césard, de
Nancy. XI. 25. Gustave SCHWARTZ.
Note sur quelques astringents employés en teinture.
XIII. 148. Ed. SCHWARTZ.
Rapport sur quelques substances colorantes envoyées par
M. le ministre du commerce XVI. 206. H. SCHLUMBERGER
Rapport sur la matière colorante du Peganum harmala.
XVI. 541. D. DOLLFUS fils et H. SCHLUMBERGER
Rapport sur un mémoire traitant du dosage des bois de
Campêche XIV. 203. D. DOLLFUS fils.
Note sur une machine à extraire la matière colorante des
bois de teinture XIX. 48. I. SCHLUMBERGER.
Mémoire sur un moyen de titrer les cochenilles. XX. 261.
Rapport sur ce mémoire XX. 275. Oscar KœCHLIN.
Action du sel ammoniac dans l'oxydation des matières
colorantes par les sels de cuivre XXII. 311. Camille KœCHLIN.
et Math. PLESSY.
Rapport sur ce mémoire. XXII. 324. H. SCHLUMBERGER.
Note sur une matière organique verte, employée en Chine
à la teinture des étoffes de coton. . . . XXV. 96. Mathieu PLESSY.
Mémoire traitant du rouge de murexide sur laine . . .
XXV. 242. A. SCHLUMBERGER
Rapport sur ce mémoire. XXV. 264. D. DOLLFUS fils.
Note sur l'emploi de l'aloès à la coloration des tissus.
XXVI. 143. SACC.
Rapport sur cette note XXVI. 149. A. SCHLUMBERGER

- Mémoire sur la matière colorante verte des plantes. XXVI. 283. J.-Alb. HARTMANN.
Rapport sur ce mémoire XXVI. 289. CORDILLOT.
Esquisse de l'histoire de la pourpre . . . XXVI. 305. SACC
Rapport sur un mémoire traitant de l'essai des cochenilles XXVII. 29. GERBER-KELLER.
Note sur un réactif de l'hématine XXVII. 403. Mathieu PLESSY.
Note sur le quercitron traité par l'acide sulfurique. XXVII. 411. G. SCHÆFFER.
Rapport sur cette note. XXVII. 412. A. SCHLUMBERGER.
Rapport sur le rocou en pâte de M. Daubriac XXVIII. 270. ROYET.
Mémoire sur l'acide carminique et la cochenille ammoniacale XXVIII. 360. SCHÜTZENBERGER.
Mémoire sur les matières colorantes du quercitron. XXIX. 222. E. SCHLUMBERGER.
Rapport sur le pourpre français de M. Marnas XXIX. 489. D. DOLLFUS fils.
Note sur la composition de la matière colorante de la graine de Perse. XXX. 16. J. ORTLIEB.
Rapport sur la fabrication de l'extrait d'orseille, de M. J.-G. Gros XXX. 350. ROYET.
Note sur le vert de quinine XXX. 458. Horace KœCHLIN.
De l'action de l'ammoniaque sur les matières colorantes. XXXI. 503. P. SCHÜTZENBERGER et A. PARAF.
Méthode nouvelle propre à déterminer la nature d'un mélange de principes colorants. XXXII. 116. F. GOPPELSRÖDER
Rapport sur un extrait astringent de lentisque et de myrthe, envoyé par M. F. Dufoure, à Alger. XXXII. 316. A. SCHLUMBERGER.
De la réaction de l'acide borique sur la curcumine. XXXV. 193. Ernest SCHLUMBERGER.
Mémoire sur la matière colorante de la graine de Perse. XXXV. 455. P. SCHÜTZENBERGER et G. BERTÈCHE.
Rapport sur le *Sericographis Mohitli* . . XXXVIII. 153. Iwan STEINBACH.

MEUNERIE — BOULANGERIE.

- Mémoire sur la meunerie VII. 342. TITOT
Rapport sur ce mémoire VII. 351. Jérémie RISLER.
et SCHEIDECKER.
Rapport sur les moulins à blé. IX. 318. Jérémie RISLER.
De l'extraction des charençons du blé XI. 20. COOK.

- Rapport sur la machine à nettoyer le blé, de M. P. Læ-
derich XV. 128. COOK.
Notice sur une machine à broyer et à concasser l'orge
pour le Malt XXXI. 357. M. SCHIETTINGER.
Rapport sur cette machine. XXXI. 358. Henri KœCHLIN.
Rapport sur la boulangerie de M. A. Scheidecker.
XXXII. 61. Henri KœCHLIN.
Note sur une boulangerie à pétrin mécanique et à four
à la houille XL. 161. Harald NESSLER.
Notice sur le décortilage des céréales par le procédé de
M. Em. Weiss XL. 381. J. GERBER-KELLER.
Rapport sur ce procédé. XL. 385. Dr Eug. KœCHLIN.

MORDANTS.

- Mémoire sur le mordant rouge. I. 277. KœCHLIN-SCHOUGH.
Rapport sur ce mémoire I. 322. Léon. SCHWARTZ.
Mémoire sur les mordants de fer. XIII. 399. H. SCHLUMBERGER.
Mémoire sur l'emploi des hyposulfites comme mordants.
XXVIII. 435. KOPP.
Rapport sur ce mémoire. XXVIII. 448. J.-F. BLECH.
Lettre sur un mordant minéral. XXX. 24. MATHIEU-PLESSY.
Note sur l'aérage des mordants, traduite de l'anglais de
M. Walter Crum et suivie d'observations. . XXX 62. C^e KœCHLIN.
Mémoire sur quelques mordants autres que l'alumine et
le fer, pour les couleurs garance d'application.
XXXVIII. 664. Horace KœCHLIN.

MOTEURS HYDRAULIQUES ET A GAZ.

- Mémoire sur les roues à augets IV. 1. FOURNEYRON.
Rapport sur ce mémoire. IV. 73. J.-A. SCHLUMBERGER.
Rapport sur la turbine du haut-fourneau de Fraisans.
V. 433. Emile WEBER.
Note sur une rone hydraulique établie à Saint-Amarin.
XVIII. 49. MAROZEAU.
Rapport sur cette note. . . XVIII. 60. Jérémie RISLER et HENRI THIERRY.
Notice sur une nouvelle turbine hydraulique, dite à dou-
ble effet XVIII. 227. André KœCHLIN.
Rapport sur cette turbine. XVIII. 235. Amédée RIEDER.

Mémoire sur l'application des couronnes intermédiaires

aux roues Poncelet et aux turbines Fourneyron XXI. 5. MAROZEAU.

Rapport sur ce mémoire XXI. 27. Amédée RIEDER.

Rapport sur le moteur Lenoir XXXV. 289. LE BLEU.

MURIERS. — VERS A SOIE.

Lettre sur la culture du mûrier blanc et l'éducation des

vers à soie III. 202. GRAVIER.

Rapport sur le même sujet III. 204. RÆTTELE.

Note sur l'éducation des vers à soie IV. 297. FOURNET.

Mémoire sur la plantation des mûriers blancs IV. 383. Adam FOLZER.

Rapport sur ce mémoire IV. 385. RÆTTELE.

Note sur l'éducation des vers à soie VII. 489. Adam FOLZER.

Notice sur l'éducation des vers à soie IX. 50. Léger FOLZER

Note sur le même sujet X. 158 Adam FOLZER.

Notice sur le même sujet X. 161. Léger FOLZER.

Note sur le même sujet X. 167. JAILLET.

Rapport sur l'éducation des vers à soie . . . XI. 156. COOK.

Rapport sur le même sujet XIV. 219. COOK.

Rapport sur le même sujet XVI. 136. COOK.

Etude sur le Jama-Mai, ou ver à soie du chêne du Japon.

XXXVI. 221. Dr KESTNER.

NOTICES NÉCROLOGIQUES.

M. Godefroi Engelmann XII. 425. A. PENOT.

M. Josué Heilmann XXI. 440. H. THIERRY.

M. James Thomson XXIII. 182. Daniel Kœchlin-SCHOUCH.

M. Henri Schlumberger XXIV. 115. Auguste SCHEURER

M. Nicolas Kœchlin XXIV. 193. A. PENOT.

M. Jean Zuber père XXIV. 269. Dr WEBER.

M. Jean Zuber fils XXV. 111. Emile DOLLFUS.

M. Ferdinand Kœchlin XXVI. 132. Emile DOLLFUS.

M. J.-J. Bourcart XXVII. 297. A. PENOT.

M. Ristler-Heilmann XXVII. 387. Kœchlin-ZIEGLER

M. Michel Spœrlin XXVIII. 278. G. MIEG.

M. Emile Dollfus XXIX. 414. A. PENOT.

M. Daniel Dollfus fils XXXI. 393. A. PENOT.

M. Edouard Schwartz XXXII. 287. A. PENOT.

M. Joseph Kœchlin-Schlumberger . . . XXXIII. 535. Dr WEBER.

M. Jacques-Gabriel Gros	XXXIV. 145.	Ernest ZUBER.
M. J.-G. Mieg.	XXXV. 305.	Ch. THIERRY-MIEG
M. Aimé-Philippe Roman	XXXVIII. 409.	Amédée RIEDER.

OBJETS DIVERS.

Rapport sur des lits en fer fournis par MM. Risler frères.

II. 203. Joseph KÖEHLIN.

Rapport sur divers sujets III. 413. Jean ZUBER.

Discours d'ouverture IV. 109. Jean ZUBER.

Discours IV. 505. Jean ZUBER.

Discours V. 321. Jean ZUBER.

Discours VI. 421. Jean ZUBER.

Discours VIII. 41. Jean ZUBER.

Discours IX. 283. Emile DOLLFUS.

Discours XI. 367. Emile DOLLFUS.

Note sur des médailles romaines IV. 391. Ed. KÖEHLIN.

Lettre sur l'enduit inventé par M. Gouëzou . . IV. 453. MORIN.

Proposition de créer un musée industriel. . . XI. 309. ENGELMANN.

Rapport sur cette proposition XI. 315. Josué HEILMANN.

Considérations générales sur les routes . . VII. 320. BAZAINE.

Note statistique sur les routes de l'arrondissement d'Alt-

kirch. XI. 401. BAZAINE.

Notice chronologique sur les inventions, découvertes,
progrès importants faits dans l'industrie, fondations
ayant contribué à ces progrès et à l'amélioration de
l'état physique et moral des ouvriers, dans le départe-
ment du Haut-Rhin XXI. 249. JOSEPH KÖEHLIN.

KÖEHLIN-ZIEGLER et A. PENOT.

Rapport sur un nouveau moyen de sûreté pour les armes

à feu, inventé par M. Fonteneau. XXIV. 76. I. SCHLUMBERGER.

Des allumettes chimiques. XXVIII. 128. Emile DOLLFUS.

Rapport sur le projet de loi relatif aux brevets d'inven-

tion XXVIII. 462. Iwan ZUBER

Souvenir de reconnaissance offert par la Société indus-

trielle à M. Emile Dollfus, son président. XXIX. 168.

Rapport sur la fabrique de caoutchouc de MM. S. Levy

et C^e. XXX. 501. Aug. DOLLFUS et Ch. THIERRY-MIEG.

Rapport sur un mémoire de M. Rottmann, relatif à un

camp romain XXXIII. 471. Aug. KLENCK.

Préparation et conservation des viandes de la Plata.

XXXIV. 57. Dr SCHNEPP.

Etude géographique des frontières de la Gaule celtique.

XXXIV. 360. ROTTMANN.

Proposition de créer un musée de tableaux à Mulhouse.

531. ENGEL-DOLLFUS.

Proposition de réunir dans un musée spécial les objets

d'art provenant de l'ancien Mulhouse . XXXIV. 212. ENGEL-DOLLFUS.

Lettre sur la conservation des viandes, par M. Gold-

schmidt, traduit de l'allemand XXXIV. 367. TH. SCHNEIDER.

Souvenir de reconnaissance offert par la Société indus-

trielle à M. A. Penot, vice-président . . XXXVI. 41.

Rapport sur les habitations lacustres . . . XXXVI. 498. Aug. KLENCK.

Proposition d'une souscription en faveur du Musée.

XXXVII. 529. Aug. KLENCK.

Note sur les divers procédés employés pour contrôler le

service des gardes de nuit XXXVIII. 471. Josué HEILMANN.

Notice historique sur les armoiries de la ville de Mul-

house. XXXVIII. 842. EHRSAM.

Rapport sur le projet de loi relatif aux dessins et mo-

dèles de fabrique XL. 99. E. DELMAS,

Ed. SCHWARTZ et J. ZUBER.

Rapport sur l'appareil autographique de M. B. Meyer.

XL. 197. JOULIN.

PAPIER.

Rapport sur le papier de sûreté de MM. Engelmann.

XI 82. A. PENOT.

Mémoire sur la situation de l'industrie du papier en

France, et sur les moyens propres à remédier à son

état précaire actuel XXI. 284.

Rapport sur ce mémoire. XXI. 340. Henri THIERRY.

Quelques observations sur la brochure de MM. Callon et

Laurens : *De l'organisation de l'industrie. — Applica-*

tion à un projet de Société générale des papeteries fran-

çaises XXII. 5. Mathias BRAUN.

Rapport sur les essais de fabrication de papier, faits avec

des filaments d'aloès et de bananier . . . XXII. 236. Amédée RIEDER.

Rapports sur les concours des prix relatifs au papier.

- XXIV. 375. Amédée RIEDER.
XXVI. 31. Amédée RIEDER.
XXVII. 39. Amédée RIEDER.
XXVIII. 214. Amédée RIEDER.
XXXI. 367. Amédée RIEDER.
XXXII. 308 BRAUN.
XXXIV. 337. Amédée RIEDER.
XXXV. 210. Amédée RIEDER

Rapport sur la préparation des pâtes à papier avec d'autres matières que le chiffon XXIX. 64. L. PIETTE.

Décoloration et blanchiment des chiffons . XXXV. 350. BOURDILLIAT.

Rapport sur ce mémoire XXXV. 226. Jacques RIEDER

Le papier et ses matières premières XL 49 Z. ORIOLI.

Rapport sur le mémoire de M. Orioli. XL. 92. Amédée RIEDER.

POMPES. — MATÉRIEL D'INCENDIE.

Rapport sur des pompes à incendie XI. 1. Henri THIERRY.

Rapport sur un nouveau mode de seaux à incendie,

de MM. Harmois frères XIX. 24. Henri THIERRY.

Rapport sur un appareil de sauvetage en cas d'incendie,

inventé par M. Vincent XXII. 111. Henri THIERRY.

Rapport sur les pompes jumelles de M. Stoltz fils.

XXXII. 95. E. DUBIED.

Rapport sur la pompe de M. Mathieu Schiettinger.

XXXIII. 267. Jacques KÖEHLIN.

Rapport sur un chariot pour matériel de pompes à in-

cendie XXXIV. 441. E. BURNAT.

POTERIES.

Note sur l'émail métallique des faïences anglaises. I. 219. Jean ZUBER.

Rapport sur une machine à faire les briques, inventée par

M. Charles Edmond II. 64. Charles NÆGELY.

Note sur les tuyaux en terre cuite en usage à Stuttgart.

VIII. 44. ENGELMANN.

Rapport sur cette note VIII. 49. J.-Alb. SCHLUMBERGER.

Note sur une machine à mouler les briques, de l'inven-

tion de M. Terrasson. XI. 217. Ch. DOLLFUS.

Rapport sur cette note XI. 240. Henri THIERRY.

Notice sur les tuyaux en terre cuite d'Ollwiller. XIII. 304. Amédée RIEDER.

Rapport sur cette notice. XIII. 313. Josué HEILMANN.

Rapport sur l'établissement de MM. Gilardoni XIX. 32. Emile MULLER.

Description de la presse à mouler les briques, de MM. Gi-

lardoni. XIX. 184. Emile MULLER.

Rapport sur les tuiles de M. Albert Schlumberger. XXII.

31. Emile MULLER.

Rapport sur deux modèles de tuiles . . XXVIII. 451. E. BURNAT.

Note sur un nouveau modèle de tuiles . . XXIX. 388. E. BURNAT.

Rapport sur un mémoire traitant de la fabrication des

briques en plein air XXXII. 98. Henri Kœchlin.

Mémoire sur les briques réfractaires employées en Al-

sace. XXXIII. 120. Ch. MÈNE.

Rapport sur ce mémoire XXXIII. 114. Th. SCHNEIDER.

Mémoire sur un four à briques continu. XXXIII. 520. J.-A. SCHANTÉ.

Rapport sur ce mémoire XXXIII. 520. Henri Kœchlin.

RAPPORTS ANNUELS DE MM. LES SECRÉTAIRES

1827.	I. 260 Jean ZUBER.
1828.	II. 222. Jean ZUBER.
1829.	III. 295. Ed. SCHWARTZ.
1830.	IV. 345. Josue HEILMANN.
1831.	V. 113. Josué HEILMANN.
1832.	VI. 265. Emile DOLLFUS.
1833.	VII. 1. Emile DOLLFUS.
1834.	VIII. 1. Emile DOLLFUS
1835.	IX. 1. J.-Alb. SCHLUMBERGER.
1836.	X. 93. J.-Alb. SCHLUMBERGER.
1837.	XI. 99. J.-Alb. SCHLUMBERGER.
1838.	XII. 241. Aug. SCHEURER.
1839.	XIII. 49. Aug. SCHEURER.
1840.	XIV. 117. Aug. SCHEURER.
1841.	XV. 381. Aug. SCHEURER.
1842.	XVI. 155. Emile Kœchlin.
1843.	XVIII. 1. Emile Kœchlin.
1844.	XVIII. 281. Emile Kœchlin.
1845.	XIX. 119. Pierre THIERRY.
1846.	XX. 65. Pierre THIERRY.
1847.	XXI. 69. D ^r DOLLFUS fils.

1848.	XXI.	417.	D ^I DOLLFUS fils.
1849.	XXII.	252.	D ^I DOLLFUS fils.
1850.	XXIII.	81.	D ^I DOLLFUS fils.
1851.	XXIV.	5.	D ^I DOLLFUS fils.
1852.	XXIV.	282.	D ^I DOLLFUS fils.
1853.	XXV.	205.	D ^I DOLLFUS fils.
1854.	XXVI.	319.	D ^I DOLLFUS fils.
1855.	XXVII.	245.	D ^I DOLLFUS fils.
1856.	XXVII.	462.	D ^I DOLLFUS fils.
1857.	XXVIII.	391.	Ch. NÆGELY fils.
1858.	XXIX.	279.	Ch. NÆGELY fils.
1859.	XXX.	89.	Ch. NÆGELY fils.
1860.	XXXI.	5.	Ch. NÆGELY fils.
1861.	XXXII.	5.	Ch. THIERRY-MIEG.
1862.	XXXIII.	5.	Ch. THIERRY-MIEG.
1863.	XXXIV.	5.	Aug. DOLLFUS.
1864.	XXXV.	5.	Aug. DOLLFUS.
1865.	XXXVI.	5.	Ernest ZUBER.
1866.	XXXVII.	5.	Ernest ZUBER.
1867.	XXXVIII.	5.	Ernest ZUBER.
1868.	XXXIX.	5.	Ernest ZUBER.
1869.	XL.	5.	Ernest ZUBER.

SAVON.

Rapport sur un savon présenté par M. Roth.	XV.	501.	H. SCHLUMBERGER
Rapport sur une substance devant remplacer le savon pour les couleurs garancées.	XXII.	42.	H. SCHLUMBERGER.
De la savonimétrie	XXVIII.	153.	Marius RAMPAL.
Rapport sur ce mémoire	XXVIII.	197.	MATHIEU-PLESSY.
Second mémoire sur la savonimétrie	XXVIII.	343.	Marius RAMPAL.
Mémoire sur la savonimétrie	XXIX.	8.	CAILLETET.
Rapport sur ce mémoire	XXIX.	37.	P. SCHÜTZENBERGER.
De l'emploi du savon dans les eaux chargées de bicarbo- nate de chaux	XXXIII.	272.	WAGNER.

SCIENCES MORALES.

Demande de suppression des bureaux de loterie dans les villes manufacturières	I.	273.
Proposition sur la nécessité de fixer l'âge et de réduire		

les heures de travail des ouvriers dans les filatures.

I. 325. J.-J. BOURCART.

Rapport sur cette proposition I. 328.

Extrait de la loi anglaise sur ce sujet I. 338.

Rapport sur la caisse d'épargne établie à Mulhouse, par

MM. Gaspard Dollfus et Nicolas Kœchlin . IV. 236. A. PENOT.

Statuts de la caisse d'épargne et de prévoyance de la
ville de Mulhouse IV. 488.

Rapport sur le travail des jeunes ouvriers . . VI. 339 KESTNER.

Lettre adressée au Chancelier de l'échiquier, relative-
ment au travail des ouvriers dans les filatures de coton
du Lancashire. VI. 352. Holland HOOLE.

Des jeunes ouvriers employés dans les fabriques. VIII. 51.

Rapport sur l'emploi des enfants dans les filatures de
coton X. 481. A. PENOT.

Pétition de la Société industrielle à ce sujet . . X. 499.

Jean le Sundgauvien XI. 412. CLAVÉ.

Rapport sur un mémoire traitant des inconvénients des
emprunts faits par les cultivateurs d'Alsace. XI. 397. COOK.

Rapport sur divers mémoires traitant de l'industrialisme.
XII. 385. Dr WEBER.

Rapport sur un mémoire ayant pour objet l'industria-
lisme dans ses rapports avec la Société, au point de
vue moral. XIV. 235. Dr WEBER.

Mémoire sur les progrès de l'industrie, considérés dans
leurs rapports avec la moralité de la classe ouvrière .

XIV. 254. De GÉRANDO.

Rapport sur ce mémoire XIV. 380. FALLOT.

Rapport sur la loi relative au travail des enfants dans les
manufactures XVI. 243. A. PENOT.

Rapport sur diverses modifications à apporter à la même
loi XX. 221. A. PENOT.

Recherches statistiques sur Mulhouse . . . XVI. 263. A. PENOT.

Rapport sur un projet de loi réglant le travail des enfants
dans les ateliers. XXI. 191. A. PENOT.

Du travail des femmes dans les manufactures. XXI. 229. Dr WEBER.

Pétition pour demander que des travaux publics soient
entrepris dans le département du Haut-Rhin, afin de
donner de l'emploi aux nombreux ouvriers que la crise
industrielle (1848) laisse sans travail . . XXI. 369.

- Projet de caisses de retraites et de prévoyance XXI. 386. A. PENOT.
- Réponse du comité d'économie sociale de la Société industrielle, à la circulaire de M. le Ministre de l'agriculture et du commerce, relativement à la création de caisses de secours et de retraites. XXII. 49. A. PENOT.
- Rapport sur la circulaire de M. le Ministre de l'agriculture et du commerce, relative à la durée du travail dans les manufactures XXII. 116. Dr WEBER.
- Observations sur les projets du Gouvernement, relatifs aux caisses de retraites et de secours . . XXII. 281. A. PENOT.
- Projet d'une caisse de retraites pour les ouvriers travaillant dans les fabriques du canton de Mulhouse. XXII. 378. A. PENOT.
- Observations sur la durée de la vie moyenne à Mulhouse. XXIV. 64. A. PENOT.
- Rapport sur la nécessité d'interdire le travail de nuit dans les manufactures, sauf dans quelques cas exceptionnels XXIV. 82. A. PENOT.
- Note sur les habitations d'ouvriers XXIV. 127. Jean ZUBER fils.
- Projet d'habitations pour les classes ouvrières. XXIV. 129. A. PENOT.
- Extrait de la loi anglaise relative au travail dans les fabriques XXV. 130.
- Rapport sur la Cité ouvrière construite à Mulhouse. XXV. 299. A. PENOT.
- Institutions de prévoyance fondées par les industriels du Haut-Rhin en faveur de leurs ouvriers . XXVI. 401. A. PENOT.
- Lettre adressée à M. le Préfet du Haut-Rhin sur la loi du travail des enfants XXVIII. 126.
- Extrait du rapport de la Société mulhousienne des Cités ouvrières XXX. 58. J. DOLLFUS.
- Observations sur le mouvement de la caisse de secours mutuels des ouvriers de MM. Dollfus-Mieg et Co, pendant les années 1853 à 1856 XXXII. 395. ENGEL-DOLLFUS.
- Rapport sur les forces matérielles et morales de l'industrie du Haut-Rhin, de 1851 à 1861 XXXII. 431. Ch. THIERRY-MIEG.
- Proposition relative au travail des enfants dans les manufactures XXXIII. 569. Jean DOLLFUS.
- De la nécessité de chercher de nouveaux genres de travail pour les femmes XXXIV. 82. Ch. THIERRY-MIEG.

Rapport sur un mémoire de M. J.-J. Bourcart relatif aux

Sociétés de crédit mutuel entre ouvriers. XXXIV. 503. A. PENOT.

Pétition adressée à M. le Ministre du commerce, sur la

nécessité de régler le travail de nuit . XXXIV. 447.

Les Cités ouvrières du Haut-Rhin . . . XXXV. 385. A. PENOT.

Les institutions privées du Haut-Rhin . XXXVII. 49. A. PENOT.

Bains et lavoirs établis à Mulhouse. . . XXXVII. 245. A. PENOT.

Rapport sur l'emploi à faire de la dotation de M. Hæf-

fely. XXXVII. 379. A. PENOT.

Récompenses accordées aux ouvriers sur la dotation

Hæffely (1867) XXXVIII. 37. Aug. DOLLFUS.

Statuts de la société de secours mutuels des ouvriers de

la maison Steinheil, Dieterlin et C^o, à Rothau (Vosges)

XXXVIII. 282. G. STEINHEIL.

Rapport sur le mémoire de M. Steinheil. XXXVIII. 299. ENGEL-DOLLFUS.

Récompenses accordées aux ouvriers sur la dotation

Hæffely (1868) XXXVIII. 568. Aug. DOLLFUS.

Des cercles d'ouvriers, à propos des *Working men's clubs*

d'Angleterre. XXXVIII. 859. Jules SIEGFRIED.

Rapport sur l'Association des femmes en couches.

XXXIX. 145. E. BURNAT.

Récompenses accordées aux ouvriers sur la dotation

Hæffely (1869). XXXIX. 405. Aug. DOLLFUS.

Rapport sur le travail des enfants dans les manufactures.

XXXIX. 511. A. PENOT.

Rapport sur le Cercle mulhousien. XL. 237. A. PENOT.

Rapport sur un mémoire de M. Burtz, intitulé : *De la*

création d'une banque foncière et communale à Mul-

house XL. 256. IMBERT-KÆCHLIN.

SCIENCES NATURELLES.

Aperçu géologique sur les environs de Mulhouse. II. 258. Ed. KÆCHLIN.

Réflexions sur ce mémoire III. 1. MORIN.

Réponse à ces réflexions III. 16. Ed. KÆCHLIN.

Proposition pour l'établissement d'un comité d'histoire

naturelle dans le sein de la Société industrielle. II. 310. MORIN.

Circulaire de la Société industrielle, relative à diverses

questions d'histoire naturelle. III. 185.

- Notice sur un sondage fait au pied du vignoble, à Mulhouse III. 275. Ed. KÆCHLIN.
- Proposition relative à la météorologie. . . . III. 397. MORIN.
- Lettre relative à la géologie de l'Alsace . . . III. 283. VOLTZ.
- Rapport sur une lettre de M. Kirschleger, relative à l'herbier de l'Alsace IV. 234. Jean RISLER.
- Rapport sur un gisement d'ardoises près Belfort V. 491. De BILLY.
- Rapport sur les travaux du comité d'histoire naturelle. X. 147. Nicolas HOFER.
- Rapport sur les travaux du comité d'histoire naturelle. XI. 149. Nicolas HOFER.
- Note sur le procédé de M. Boucherie, pour la conservation des bois. XIII. 325. A. PENOT.
- Rapport sur la monographie des plantes fossiles du grès bigarré des Vosges, de MM. Schimper et Mougeot. XV. 73. STROMWALD.
- Note sur l'acte de la nutrition, considéré sous le point de vue chimique. XXI. 46. Ed. SCHWARTZ.
- Note sur la nutrition des plantes, considérée sous le point de vue chimique. XI. 137. Ed. SCHWARTZ.
- Rapport sur le *Holcus Sorghum* de l'île de France. XXII. 35. COOK.
- Mémoire sur l'établissement des silos en France. XXIII. 41. DERVIEUX.
- Rapport sur ce mémoire XXIII. 51. COOK.
- Mémoire sur la serpentine des Vosges. . . XXIII. 185. DELESSE.
- Rapport sur ce mémoire. . . . XXIII. 225. J. KÆCHLIN-SCHLUMBERGER.
- Notice sur la reproduction des sangsues dans le département du Haut-Rhin XXIII. 240. T. LAMASSE.
- Rapport sur cette notice XXIII. 248. Ed. SCHWARTZ.
- Mémoire sur le calcaire saccharoïde du gneiss des Vosges XXIV. 55. DELESSE.
- Rapport sur des roches frittées au haut du Hartmannschwillerkopf. XXIV. 225. J. KÆCHLIN-SCHLUMBERGER.
- Rapport sur une carte géologique du Bas-Rhin, présentée par M. Daubrée. . . . XXIV. 381. J. KÆCHLIN-SCHLUMBERGER.
- Rapport sur un mémoire intitulé : *Aperçu géologique du canton de Guebwiller* XXVI. 75. J. KÆCHLIN-SCHLUMBERGER.
- Rapport sur des essais de reproduction de sangsues dans le Haut-Rhin. XXVII. 325. Dr WEBER.

- Rapport sur la *Flore d'Alsace*, de M. Frédéric Kirsch-
leger. XXIX. 39. DELBOS.
- Rapport sur le concours ouvert pour la plantation du
houblon XXIX. 62. Aug. ZÜNDEL.
- Rapport sur l'ouvrage de M. Parisot, intitulé : *Notice
sur la flore des environs de Belfort*. . . XXIX. 528. Ph. BECKER.
- Rapport sur un mémoire intitulé : *Catalogue des plantes
spontanées ou cultivées dans l'arrondissement de Col-
mar*. XXX. 393. DELBOS.
- Rapport sur le concours de 1860. XXX. 500. DELBOS.
- Rapport sur le concours de 1861 XXXI. 462. Oscar KÆCHLIN.
- Rapport sur les puits artésiens du Sahara algérien. XXXII.
239. DELBOS.
- Notice sur diverses acquisitions faites pour le Musée.
XXXIII. 80. Dr WEBER.
- Rapport sur le système de vidange de M. Lesage. XXXIV.
197. Aug. ZÜNDEL.
- Rapport sur l'*Esquisse géologique des environs de Belfort*,
par M. Parisot. XXXV. 205. DELBOS.
- Notice sur les récentes acquisitions du musée d'histoire
naturelle. XXXVI. 281. Dr WEBER.
- Rapport sur l'ouvrage intitulé : *Description géologique
et minéralogique du département du Haut-Rhin, par
MM. Delbos et Joseph Kæchlin - Schlumberger*.
XXXVII. 404. Dr WEBER.
- Lettre sur un établissement d'herboristerie médicinale.
XXXVIII. 555. A. VIOLAND et C^e.
- Rapport sur l'établissement de MM. Violand et C^e, à
Colmar XXXVIII. 559. KUHLMANN.

SÉCHAGE DES TOILES.

- Mémoire sur le séchage des toiles mordancées. VII. 494. Jérémie RISLER.
- Rapport sur ce mémoire V. 505. Ed. SCHWARTZ.
- Mémoire sur le séchage à chaud des toiles de coton. XII.
507. A. PENOT.
- Rapport sur ce mémoire. XII. 551. Léon^d SCHWARTZ.
- Notice sur un nouveau système de séchage pour machines
à parer. XIX. 261. G.-A. RISLER.
- Rapport sur cette notice. XIX 267. Henri THIERRY.

Mémoire sur des essais faits pour déterminer les prix comparés du séchage à l'étendage et sur les machines à sécher XXXVI. 132. W. GROSSETESTE.

SEL.

Observations sur l'impôt du sel et le monopole de la compagnie des salines de l'Est V. 52. DORNÈS jeune.

Pétition de la Société industrielle relative à l'impôt du sel.
V. 100.

Considérations sur l'utilité du sel en agriculture. XVIII.
350. CLAUDE.

Rapport sur plusieurs mémoires, traitant de la dénatura-
tion du sel XXVIII. 389. A. PENOT.

Traduction d'une lettre de M. Goldschmidt, sur le sel
gemme de Strasfurth et son emploi. . XXXVI. 246. Gustave SCHÆFFER

Lettre sur l'emploi en agriculture du sel de Strasfurth.
XXXVI. 249. Eugène RISLER

TISSAGE.

Notice sur les harnais en laine de Lancashire . II. 7. Josué HEILMANN.

Rapport sur ce mémoire II. 12. Joseph KÆCHLIN.

Rapport sur les nouveaux tissus en mousseline façonnée,
de MM. Nicolas Kæchlin et frères II. 437. Joseph KÆCHLIN.

Rapport sur les métiers à tisser à la mécanique III. 323. Emile DOLLFUS.

Rapport sur le temple mécanique présenté par M. Emile
Dollfus. IV. 396. Emile WEBER.

Rapport sur les tissus à la Jacquart de M. François-
Médard Schlumberger IX. 297. Pierre THIERRY.

Rapport sur le métier à tisser les étoffes damassées, de
M. Jean Edel. X. 33. Fréd. SALTZMANN.

Rapport sur les tissus et nappages en fil de lin, de
MM. G. Schlumberger et Schwartz . . . XII. 187. Joseph KÆCHLIN.

Rapport sur le métier à tisser de Stone . . XIII. 153. Josué HEILMANN.

Description d'un métier à tisser auneur . . XIII. 254. G.-A. RISLER.

Rapport sur ce mémoire. XIII. 261. Josué HEILMANN.

Rapport sur des maillons en verre, pour harnais de tis-
serands, présentés par M. J. Heilmann . XIV. 492. Emile DOLLFUS.

Rapport sur la fabrication et la vente de nouveaux tissus.
XVI. 123. Emile DOLLFUS.

- Rapport sur la fabrication à la mécanique des calicots rayés, envoyés par MM. Risler-Reber. . XVI. 129. Henri THIERRY.
- Rapport sur les navettes à tisser mécaniquement, présentées par M. Hermann XVI. 573. Charles DOLLFUS.
- Bobinoir de tissage, destiné à mettre en bobines d'ourdisssoir les filets déjà dévidés. XXVI. 57. B.-E. SALADIN.
- Rapport sur la fabrication des lustrines et meubles de coton de M. Hæffely. XXVII. 32. G. SCHÆFFER.
- Rapport sur les tissus caoutchoutés de MM. Kay et C^e.
XXVIII. 204. GERBER-KELLER.
- Rapport sur la fabrication des tissus de soie de M. Jos. Hermann : XXVIII. 212. Emile DOLLFUS.
- Rapport sur des casse-chaines. XXXIII. 515. O. ZINDEL.
- Rapport sur le tissage mécanique à plusieurs couleurs de MM. Dietsch frères XXXIV. 118. G. DOLLFUS.
- Rapport sur l'appareil Jacquart de M. F. Durand. XXXIV.
484. E. FRIES.
- Notes statistiques sur l'industrie textile du Haut-Rhin.
XXXIV. 254. LEBLEU.
- Notes statistiques sur l'industrie textile du Haut-Rhin et des Vosges. XXXV. 75. LEBLEU.
- Rapport sur les métiers à tricoter de M. Buxtorf XXXV.
337. E. FRIES.
- Rapport sur le métier à double-chasse de M. Gerber-Ulrich. XXXVI. 256. E. FRIES.
- Rapport sur la fabrique de tissus élastiques pour chaussures, de MM. Spohn et Daublin. . . XXXVI. 273.
WEISS et Camille SCHÖN.
- Rapport sur le *Traité de la fabrication des draps nouveaux*, par M. Soret jeune. XXXVII. 397. Alf. BÖRINGER.
- Notes statistiques sur l'industrie textile du Haut-Rhin et des Vosges XXXVIII. 107. LEBLEU.
- Note sur quelques vices de tissage. . . XXXVIII. 149. Henri HÆFFELY.
- Ourdissoir avec casse-fils XXXVIII. 382. DRUDIN.

TRANSMISSIONS DE MOUVEMENT.

- Rapport sur une boucle pour courroies motrices, présentée par M. Eugène Saladin IV. 326. Emile DOLLFUS.
- Recherches sur l'emploi des courroies pour transmettre le mouvement VI. 459. LABORDE.

Rapport sur ce mémoire	VI. 464.	Josué HEILMANN.
Second mémoire concernant les courroies de transmission	VIII. 450.	LABORDE.
Rapport sur ce second mémoire	VIII. 443	Josué HEILMANN.
Observations sur le frottement des courroies	VIII. 464.	Paul HEILMANN.
Notice sur une transmission de mouvement en fil de fer	X. 178.	Josué HEILMANN.
Rapport sur cette notice	X. 186.	Pierre THIERRY.
Notice sur un manchon à débrayage	XI. 250.	Emile DOLLFUS.
Rapport sur cette notice	XI. 252.	J.-J. MEYER.
Notice sur un système d'embrayage à friction .	XI. 255.	J.-J. MEYER.
Rapport sur cette notice	XI. 264.	Henri THIERRY.
Rapport sur un nouvel encliquetage présenté par M. Eug. Saladin	XI. 348.	Emile KÆCHLIN
Rapport sur deux modèles d'encliquetage présentés par MM. André Kœchlin et C ^e	XII. 296.	HUGUENIN-CORNETZ.
Notice sur les vitesses progressives obtenues par des cônes mis en mouvement par une courroie variable de position	XIX. 1.	H. SCHWARTZ.
Rapport sur cette notice	XIX. 13.	Eugène SALADIN
Description de plusieurs poulies de renvoi .	XIV. 103.	Eugène SALADIN.
Rapport sur une poulie à expansion à spirale, présentée par M. J.-J. Bourcart	XV. 328.	Eugène SALADIN.
Mémoire sur les transformations de la mouche et sur certaines modifications qui permettent d'en rendre le mouvement uniforme, soit qu'on emploie des roues dentées, des courroies ou des cordes	XXI. 102.	B.-E. SALADIN.
Rapport sur ce mémoire	XXI. 131.	H. SCHWARTZ.
Rapport sur un mouvement d'embrayage à cliquet, inventé par M. Pouyer-Quertier fils	XXII. 299.	Jacques KÆCHLIN.
Note sur un débrayage de transmission à friction .	XXVI. 138.	H. THIERRY.
Note sur l'emploi des câbles métalliques dans les transmissions de mouvement des machines .	XXVI. 347.	Ferdinand HIRN.
Note sur la fabrication des câbles en fil de fer de MM. Martin Stein et C ^e	XXVIII. 334.	Emile DOLLFUS.
Notice sur ces câbles	XXVIII. 337.	Martin STEIN.
Rapport sur les câbles de MM. Martin Stein et C ^e .	XXIX. 163.	Emile DOLLFUS.

Rapport sur l'appareil monte-courroie de M. Herland.

XXXI. 33. E. BURNAT.

Rapport sur deux communications de M. Reuleaux, relatives aux transmissions de mouvement par câbles métalliques XXXI. 117. Ernest ZUBER.

Rapport sur les pertes de travail dans les transmissions par câbles métalliques XXXI. 175. LELOUTRE et E. ZUBER.

Rapport sur un travail de M. Reuleaux, relatif aux transmissions de mouvement. XXXII. 372. Ernest ZUBER.

Rapport sur les roues d'engrenage de M. Mauraux-Lemare XXV. 276. Ch. NÉGELY fils.

TYPOGRAPHIE. LITHOGRAPHIE. PHOTOGRAPHIE. TOPOGRAPHIE.

Notice sur l'impression à la congrève . . . VIII 387. ENGELMANN.

Notice sur l'invention de la chromolithographie. X. 313. ENGELMANN

Rapport sur cette notice X. 315.

Rapport sur l'invention de la chromolithographie, faite par M. Engelmann. XI. 465.

Rapport sur l'imprimerie typographique de MM. Thinus et Baret X. 464.

Rapport sur un ouvrage en chromolithographie, intitulé *Livre d'heures*, de MM. Engelmann et Graff. XXXI. 58.

Rapport sur les photographies de M. Adolphe Braun.

XXVI. 315. KÖEHLIN-ZIEGLER.

Rapport sur la carte des cantons de Mulhouse, par M. Albert Mæder. XXXII. 352. STOFFEL.

Lettre sur l'application de la photographie à la reproduction des dessins de fabrique XXXII. 514. Ch. THIERRY-MIEG

Division géographique de l'Alsace en 1787 XXXIII. 53. COSTE.

Rapport sur ce travail. XXXIII. 52. STOFFEL

Circonscriptions administratives de l'Alsace XXXIII. 281. COSTE.

Rapport sur ce travail. XXXIII. 275. STOFFEL.

Circonscriptions ecclésiastiques de l'Alsace en 1789.

XXXIII. 327. COSTE

Lettre sur la photolithographie XXXIII. 432. Th. GOLDSCHMIDT.

Seconde lettre sur la photolithographie . XXXIV. 413. Th. GOLDSCHMIDT.

Rapport sur la carte en relief des Vosges, de M. Bürgy.

XXXV. 118. Auguste KLENCK.

- Rapport sur un mémoire relatif aux seigneuries féodales
de la Haute-Alsace. XXXVI. 385. STOFFEL.
- Rapport sur les plans en relief présentés par M. Bardin.
XXXVI. 387. LE BLEU.
- Rapport sur des reproductions photographiques des
cartons des grands maîtres, offertes par M. Braun.
XXXVII. 316. JUNDT.
- Rapport sur l'*Album illustré de la foi chrétienne*, de
M. Louis Schœnhaupt. XL. 264. Auguste KLENCK.
-

DIVISIONS DE LA TABLE.

	Pages.
Accidents de fabrique.	557
Agriculture	558
Albumine et œufs	560
Aniline et autres dérivés du goudron	561
Appareils de chauffage	562
Appareils de sûreté. — Explosions	563
Arts chimiques	564
Arts mécaniques.	567
Arts métallurgiques	569
Arts physiques et de calcul	569
Association des propriétaires d'appareils à vapeur	571
Assurances	571
Blanchiment	571
Cachou.	572
Chaudières et appareils à vapeur	572
Chemins de fer	575
Combustibles	575
Commerce	576
Constitution de la Société industrielle	578
Coton	578
Couleurs minérales.	579
Cours d'eau.	580
Eclairage	581
Egrenage du coton	581
Epaississants. — Parements. — Apprêts.	582
Exposition des produits de l'industrie	583
Filature	583
Forces motrices	586
Garance	586
Glace.	588
Huiles. — Graissage	589
Hygiène publique	590
Impression des étoffes	590

Indigo	592
Instruction publique. — Cours publics.	593
Machines à vapeur	595
Machines diverses	596
Matières textiles autres que le coton.	597
Matières tinctoriales organiques n'ayant pas de divisions spéciales dans la table.	598
Meunerie. — Boulangerie.	599
Mordants	600
Moteurs hydrauliques et à gaz	600
Mûriers. — Vers à soie.	601
Notices nécrologiques.	601
Objets divers	602
Papier	603
Pompes. — Matériel d'incendie	604
Poteries	604
Rapports annuels de MM. les secrétaires	605
Savon	606
Sciences morales.	606
Sciences naturelles	609
Séchage des toiles	611
Sel	612
Tissage.	612
Transmissions de mouvement	613
Typographie. — Lithographie. — Photographie. — Topographie . .	615



Mulhouse. — Imprimerie L. L. Bader.
